

ANEXO A

CORPO DOCENTE E ADMINISTRATIVO

Docente	Titulação	Regime de trabalho
DEELT		
Anny Verly	Mestrado	40 HORAS DE
Carlos Henrique da Silva	Doutorado	40 HORAS DE
Carlos Henrique Nogueira de Resende Barbosa	Doutorado	40 HORAS DE
Edgard Gregory Torres Saravia	Mestrado	40 HORAS DE
Fabricio Javier Erazo Costa	Mestrado	40 HORAS DE
Felipe Eduardo Moreira Cota	Mestrado	40 HORAS DE
Francisco Ricardo Abrantes Couy Baracho	Doutorado	40 HORAS DE
Igor Dias de Souza Neto	Doutorado	40 HORAS DE
Glauco Ferreira Gazel Yared	Doutorado	40 HORAS DE
Jose Olger Vargas Garay	Doutorado	40 HORAS DE
Juan Carlos Galvis Manso	Doutorado	40 HORAS DE
Macio Feliciano Braga	Doutorado	40 HORAS DE
Marcelo Moreiro Tiago	Doutorado	40 HORAS DE
Renan Fernandes Bastos	Doutorado	40 HORAS DE
Rodrigo Augusto Ricco	Doutorado	40 HORAS DE
Rodrigo Cássio de Barros	Doutorado	40 HORAS DE
Thainan Santos Theodoro	Doutorado	40 HORAS DE
Wendy Yadira Eras Herrena	Doutorado	40 HORAS DE
Welbert Alves Rodrigues	Doutorado	40 HORAS DE
Willington Guerra Zvietcovich	Doutorado	40 HORAS DE
DECSI		
Alexandre Magno de Souza	Mestrado	40 HORAS DE
Bruno Cerqueira Hott	Mestrado	40 HORAS DE
Bruno Rabello Monteiro	Doutorado	40 HORAS DE
Carlos Henrique Gomes Ferreira	Mestrado	40 HORAS DE

Darlan Nunes de Brito	Doutorado	40 HORAS DE
Diego Zuquim Guimarães Garcia	Doutorado	40 HORAS DE
Eduardo da Silva Ribeiro	Doutorado	40 HORAS DE
Elton Máximo Cardoso	Mestrado	40 HORAS DE
Euler Horta Marinho	Mestrado	40 HORAS DE
Fernando Bernardes de Oliveira	Doutorado	40 HORAS DE
Filipe Nunes Ribeiro	Doutorado	40 HORAS DE
George Henrique Godim Fonseca	Doutorado	40 HORAS DE
Gilda Aparecida de Assis	Doutorado	40 HORAS DE
Helen de Cássia Sousa da Costa Lima	Doutorado	40 HORAS DE
Igor Muzzeti Pereira	Mestrado	40 HORAS DE
Janniele Aparecida Soares	Doutorado	40 HORAS DE
Lucinéia Souza Maia	Doutorado	40 HORAS DE
Luiz Carlos Bambirra Torres	Doutorado	40 HORAS DE
Marlon Paolo Lima	Doutorado	40 HORAS DE
Mateus Ferreira Satler	Doutorado	40 HORAS DE
Matheus Nohra Haddad	Doutorado	40 HORAS DE
Maurício José Aureliano Júnior	Doutorado	40 HORAS DE
Racyus Delano Garcia Pacífico	Doutorado	40 HORAS DE
Rafael Frederico Alexandre	Doutorado	40 HORAS DE
Roberto Gomes Ribeiro	Doutorado	40 HORAS DE
Samuel Souza Brito	Doutorado	40 HORAS DE
Talles Henrique de Medeiros	Doutorado	40 HORAS DE
Tatiana Alves Costa	Doutorado	40 HORAS DE
Theo Silva Lins	Doutorado	40 HORAS DE
Tiago França Melo de Lima	Mestrado	40 HORAS DE
DECEA		
Adam James Sargeant	Doutorado	40 HORAS DE
Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant	Doutorado	40 HORAS DE
Carlos Renato Pontes	Doutorado	40 HORAS DE
Cássia Tensol da Silva	Mestrado	40 HORAS DE
Cristiano Santos Benjamin	Doutorado	40 HORAS DE
Danilo Sanção da Silveira	Doutorado	40 HORAS DE
Diego da Silva Barros	Doutorado	40 HORAS DE

Felipo Bacani	Doutorado	40 HORAS DE
Fernanda Tátia Cruz	Doutorado	40 HORAS DE
Herson de Oliveira Peixoto	Mestrado	40 HORAS DE
Hugo Fonseca Araújo	Doutorado	40 HORAS DE
Jennyffer Smith Bohorquez Barrera	Doutorado	40 HORAS DE
Juvenil Siqueira de Oliveira Filho	Doutorado	40 HORAS DE
Karla Moreira Vieira	Doutorado	40 HORAS DE
Lucília Alves Linhares	Doutorado	40 HORAS DE
Marcos Goulart Lima	Doutorado	40 HORAS DE
Rafael Santos Thebaldi	Doutorado	40 HORAS DE
Ronan Silva Ferreira	Doutorado	40 HORAS DE
Sávio Figueira Corrêa	Doutorado	40 HORAS DE

Servidor administrativo	Formação	Regime de Trabalho
DEELT		
Liziane Bruna Barcelos	Graduação em Administração	40 HORAS
Diogo Alves de Matos	Técnico em eletrônica	40 HORAS
Paulo Cesar Ferreira Freitas	Mestrado	40 HORAS
Thiago Martins Firmo	Mestrado	40 HORAS
DECEA		
Miguel Monteiro Costa Técnico do Laboratório de Química	Graduação e Mestrado em Engenharia Elétrica	30 HORAS (SERVIDOR ESTUDANTE)
Reginaldo José Madalena Moreira Técnico do Laboratório de Física	Ciências e Matemática	40 HORAS
Daiane de Souza Marriel Baêta	Ciências Contábeis	40 HORAS

Secretária do Decea		
---------------------	--	--



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - JM



RESOLUÇÃO COEE Nº 11/2024

Altera a Resolução COEE nº 24/2022 que regulamenta a curricularização da extensão no curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do curso de Engenharia Elétrica (COEE), do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), em sua 120ª reunião ordinária, realizada em 9 de setembro de 2024, no uso de suas atribuições legais,

RESOLVE:

Art. 1º Alterar a Resolução COEE nº 24/2022, de 17 de novembro de 2022.

Parágrafo único. A redação da Resolução COEE nº 24/2022 passará a vigorar com a redação anexa a presente resolução.

João Monlevade, 9 de setembro de 2024.

RENAN FERNANDES BASTOS

Presidente do Colegiado

"RESOLUÇÃO COEE Nº 24, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2022 - RETIFICADA PELA RESOLUÇÃO COEE Nº 11/2024, DE 9 DE SETEMBRO DE 2024

Regulamenta a Curricularização da Extensão no curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do curso de Engenharia Elétrica (Coe), do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), em reunião extraordinária, realizada em 23 de junho de 2022, no uso de suas atribuições legais,

Considerando o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão previsto no Art. 207 da Constituição Federal;

Considerando o Plano de Desenvolvimento Institucional da UFOP, com vigência de 2016 a 2025, que estabelece no item 10.11, a meta de "possibilitar o crédito curricular na graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando prioritariamente as ações para as áreas de grande pertinência social";

Considerando a estratégia 7 da meta 12 do Plano Nacional de Educação-PNE 2014-2023 (Lei Federal nº 13.005, de 25 de junho de 2014), que indica que as universidades devem assegurar, no mínimo, dez por cento do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária;

Considerando a resolução CEPE nº 7.609, que aprovou o regulamento das ações de extensão universitária da UFOP;

Considerando a resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Ensino Superior - CNE/CES nº 7;

Considerando a resolução CEPE nº 7852, que aprovou o regulamento da curricularização da extensão nos cursos de graduação da UFOP,

R E S O L V E:

Art. 1º De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPC) do curso de Engenharia Elétrica, a Atividade de Extensão se integra a matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre o Universidade e os outros setores da sociedade, por meio da produção e aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

Art. 2º Para integralizar o curso de Engenharia Elétrica o aluno deve cumprir 380 horas em atividades extensionistas, denominada ATV300 (*alterado pela Resolução COEE nº 11/2024*);

Parágrafo único. Os componentes curriculares de extensão, no âmbito do curso de Engenharia Elétrica, se constituem como a seguir:

I. Disciplinas obrigatórias extensionistas:

- a) ELTXXX – Projeto Integrador Extensionista, carga horária 60 horas;**
- b) ELTXXX – Metodologia de Pesquisa, carga horária 30 horas (*excluído pela Resolução COEE nº 11/2024*);**

I. Atividades extensionistas, carga horária de 380 horas:

- a) Programas de Extensão, aprovados pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEX);**
- b) Projetos de Extensão, aprovados pela PROEX;**
- c) Cursos aprovados pela PROEX;**
- d) Participação na organização de eventos institucionais (*excluído pela Resolução COEE nº 11/2024*);**
- d) Apresentação em eventos extensionistas;**
- e) Apresentação na Semana de Engenharia/Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea) e na Mostra de Profissões/Icea;**
- f) Prestação de serviços para setores da sociedade em tema ligados a matriz do curso (*alterado pela Resolução COEE nº 11/2024*);**
- h) Disciplinas extensionistas de outras instituições de ensino superior, mediante autorização do Coee (*excluído pela Resolução COEE nº 11/2024*);**
- i) Atividades extensionistas da Disciplina Projeto Integrador Extensionista – ELTXXX, quando houver carga horária excedente (*excluído pela Resolução COEE nº 11/2024*);**
- g) Disciplinas extensionistas de outras instituições de ensino superior, mediante autorização do Coee;**
- h) Disciplinas extensionistas de outros cursos da UFOP;**
- k) Participação em atividades de extensão através das empresas juniores (*excluído pela Resolução COEE nº 11/2024*);**
- l) Participação em atividades extensionistas no LocoBots (*excluído pela Resolução COEE nº 11/2024*).**

Art. 3º Caberá ao colegiado de curso validar as atividades extensionistas realizadas pelos estudantes, previstas no PPC;

§1º O Coee somente avaliará e reconhecerá atividades acadêmico-extensionistas, realizadas concomitantemente ao curso de Engenharia Elétrica, devidamente comprovadas pelo histórico escolar do aluno e por documento que comprove a aprovação e o período de realização da atividade;

§2º Para que as atividades sejam avaliadas e seu mérito julgado pelo Coee, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio, que se encontra anexo a esta resolução (Anexo II) com todos os comprovantes da realização das atividades desenvolvidas contabilizando 280 horas (*excluído pela Resolução COEE nº 11/2024*);

Art. 3º Caberá ao departamento de Engenharia Elétrica, por meio dos seus docentes via resolução departamental propor e submeter ações de Extensão que podem ter natureza diversa para além dos temas técnicos, incluindo ações de caráter social, saúde e parcerias universidade/escola pública, nos editais regulares divulgados pela PROEX (para os itens a, b e c) de forma a permitir o cumprimento do Art. 2º desta resolução.

§1º Caberá ao professor responsável pela proposta aprovada, enviar ao COEE no prazo de 15 dias após divulgação do resultado do edital PROEX, o título da proposta, nome dos coordenadores, número de vagas e prazo da ação.

§2º Caberá ao COEE a publicação no site do colegiado os dados fornecidos no disposto §1º do Art 3º.

§3º Caberá ao COEE a divulgação por meio eletrônico, no site do COEE e email institucional, as vagas e projetos ativos de forma a atrair participantes (*incluído pela Resolução COEE nº 11/2024*).

Art. 4º Caberá ao colegiado de curso validar as atividades extensionistas realizadas pelos estudantes, previstas no PPC;

§1º O Coee somente avaliará e reconhecerá atividades acadêmico-extensionistas, realizadas concomitantemente ao curso de Engenharia Elétrica, devidamente comprovadas pelo histórico escolar do aluno e por documento que comprove a aprovação e o período de realização da atividade;

§2º Para que as atividades sejam avaliadas e seu mérito julgado pelo Coee, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio, que se encontra anexo a esta resolução (Anexo II) com todos os comprovantes da realização das atividades desenvolvidas contabilizando pelo menos 200 horas;

§3º Atividades extensionistas de prestação de serviços para setores da sociedade, relacionadas com a matriz do curso devem ser comprovadas via declaração utilizando o Anexo III (*alterado pela Resolução COEE nº 11/2024*).

Art. 5º As formas de comprovação das atividades listadas o Art. 2º são descritas no quadro apresentado no Anexo I.

Art. 6º Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e dirimidos pelo COEE.

Art. 7º Essa Resolução entra em vigor na data da sua publicação.

João Monlevade, 17 de novembro de 2022.

ALINE ROCHA DE ASSIS
Presidente do COEE

ANEXO I
APROPRIAÇÃO DE HORAS DE ATIVIDADES EXTENSIONISTAS

Cod.	Atividade	Forma de Comprovação
A	Programas de Extensão, aprovados pela Proex	Declaração expedida pela Proex
B	Projetos de Extensão, aprovados pela Proex	Declaração expedida pela Proex
C	Cursos aprovados pela Proex	Declaração expedida pela Proex
D	Apresentação em eventos extensionistas	Comprovante de Participação emitida pelo órgão responsável
E	Apresentação na Semana de Engenharia Elétrica/ Icea e na Mostra de Profissões/Icea	Declaração expedida pelo presidente da comissão organizadora do evento
F	Prestação de serviços para setores da sociedade em temas ligados a matriz do curso	Declaração expedida pelo setor público, OSCIP, ONG, instituições de caridade - Anexo III
G	Disciplinas extensionistas de outras IES, mediante autorização do Coee	Histórico Escolar com registro da aprovação na disciplina, carga horária e data
H	Disciplinas extensionistas de outros cursos da UFOP	Histórico Escolar com registro de aprovação da disciplina, carga horária e data

ANEXO II
REQUERIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES EXTENSIONISTAS

1. **DADOS DO ALUNO**

Nome:

Matrícula: Data do pedido:

2. **MODALIDADE DA ATIVIDADE**

Marque com um X a(s) atividade(s) realizada e informe o período de realização da(s) mesma(s). O campo carga horária será preenchido pelo colegiado.

	Atividade	Período de realização da atividade	Carga Horária
A	Programas de Extensão, aprovados pela Proex		
B	Projetos de Extensão, aprovados pela Proex		
C	Cursos aprovados pela Proex		
D	Apresentação em eventos extensionistas		

- E Apresentação na Semana de Engenharia Elétrica/Icea e participação na Mostra de Profissões/Icea
- F Prestação de serviços para setores da sociedade
- G Disciplinas extensionistas de outras IES, mediante autorização do Coee
- H Disciplinas extensionistas de outros cursos da UFOP

3. PARECER DO COLEGIADO

() Deferido () Indeferido

Observações:

Data: ____/____/____

Assinatura: _____

ANEXO III MODELO DE DECLARAÇÃO

Eu, _____, declaro para os devidos fins, que o(a) aluno(a) _____, matrícula: _____, participou de ações extensionistas com carga horária de _____ horas na instituição _____ na prestação de serviços para setores da sociedade.

Quais serviços esta instituição presta para a sociedade:

Quais atividades foram desempenhadas pelo estudante nessa instituição no período em questão:

Período de início das atividades ____/____/____

Período de fim das atividades ____/____/____

João Monlevade, ____ de ____ de ____.

Assinatura do responsável pela instituição"



Documento assinado eletronicamente por **Renan Fernandes Bastos, COORDENADOR(A) DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 12/09/2024, às 17:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0774369** e o código CRC **C3EE60D8**.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - JM



RESOLUÇÃO COEE Nº 25, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2022 - RETIFICADA PELAS RESOLUÇÕES COEE Nº 45/2023, DE 16 DE OUTUBRO DE 2023, COEE Nº 10/2024, DE 9 DE SETEMBRO DE 2024 E COEE Nº 2/2025, DE 5 DE FEVEREIRO DE 2025

Estabelece normas para a realização, execução e avaliação de Estágio Supervisionado no Curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do curso de Engenharia Elétrica (COEE), do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), em reunião extraordinária, realizada em 23 de junho de 2022, no uso de suas atribuições legais,

Considerando o disposto na Lei Federal nº 11.788 de 25 de setembro de 2008;

Considerando o disposto na Resolução CNE/CES nº 11 de 11 de março de 2002;

Considerando o disposto na Resolução CNE/CES nº 2 de 24 de abril de 2019;

Considerando o disposto na Resolução CNE/CES nº 1 de 26 de março de 2021;

Considerando o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica/ICEA/UFOP,

R E S O L V E:

Art. 1º Aprovar as normas para realização do Estágio Curricular Supervisionado que constitui uma atividade complementar à formação acadêmica, inerente à estrutura curricular do curso de Engenharia Elétrica, podendo constituir-se em atividade de pesquisa e/ou extensão, no âmbito da formação profissional, visando à relação entre a teoria e a prática, em termos de aperfeiçoamento técnico-científico e sociocultural.

Art. 2º No curso de Engenharia Elétrica são admitidas duas modalidades de Estágio:

§1º Estágio curricular supervisionado obrigatório, definido como ATV500 no Projeto Pedagógico do Curso, a ser realizado nos seguintes termos:

I. Para o currículo 2: o aluno estará apto a iniciar as atividades de estágio curricular supervisionado obrigatório após ter integralizado, no mínimo, 2000 horas sendo 200 horas exclusivamente de atividades de extensão (ATV300) e 1.800 horas nas demais atividades e disciplinas (*incluído pela Resolução COEE nº 10/2024, de 9 de setembro de 2024*);

II. Para o currículo 1: o aluno estará apto a iniciar as atividades de estágio curricular supervisionado obrigatório após ter integralizado, no mínimo, 1.800 horas;

III. O aluno deverá cumprir uma carga horária mínima de 160 horas para a atividade de estágio curricular supervisionado obrigatório, podendo ser cumprida em um ou mais estágios, desde que respeitada a carga horária mínima de 60 horas para cada um deles;

IV. O aluno poderá realizar o estágio conciliando, simultaneamente, estágio e emprego, podendo-se configurar uma das seguintes situações:

a) funcionário de uma empresa e estagiário em outra, desde que os horários não conflitem inclusive com o horário escolar;

b) funcionário e estagiário na mesma empresa, desde que em área distinta daquela em que atua profissional e regularmente, com horários distintos e sem conflito com o horário escolar, inclusive nos períodos em que as disciplinas forem oferecidas através das tecnologias de informação e comunicação, sejam estas síncronas e/ou assíncronas;

V. O aluno deverá, obrigatoriamente, apresentar um quadro com as disciplinas e o horário discriminados, ou que virá a cursar, com seus respectivos horários e que tenha compatibilidade com o horário do estágio, antes de assinar o Termo de Compromisso.

a) Caso haja alteração no quadro acima mencionado o aluno deverá obrigatoriamente informar ao Coordenador de Estágio, sob pena de o estágio não ser aprovado;

b) A empresa deverá observar o exposto no Art. 17 da Lei 11.778, de 25 de setembro de 2008, e expedir uma declaração de conformidade;

§2º Estágio curricular supervisionado não obrigatório:

I. O estágio curricular supervisionado não obrigatório poderá ser realizado após o discente ter obtido aprovação nas disciplinas ELT552 (Circuitos Elétricos I), ELT341 (Princípios de Eletrônica Digital) e CSI030 (Programação de Computadores), além de possuir coeficiente de rendimento semestral igual ou superior a 3,0 no semestre letivo imediatamente anterior ao que está sendo requisitado o pleito (*alterado pela Resolução COEE nº 45, de 16 de outubro de 2023*).

§3º A duração do estágio na mesma parte concedente não poderá exceder dois anos, exceto quando se tratar comprovadamente de estagiário portador de necessidades especiais;

~~**§4º** O aluno que não tiver coeficiente de rendimento semestral maior ou igual a 6,0 no semestre imediatamente anterior ao que for executado o estágio não poderá realizar o estágio não obrigatório (excluído pela Resolução COEE nº 45/2023, de 16 de outubro de 2023);~~

§4º O aluno que não mantiver coeficiente de rendimento semestral maior ou igual a 6,0 nos dois semestres subsequentes ao início do estágio obrigatório ou não obrigatório não terá a renovação do contrato realizada pelo coordenador de estágio, exceto para o aluno que não tiver cumprido o mínimo de 160 horas de estágio obrigatório;

§5º Fica a cargo do coordenador de estágio, no momento da renovação, verificar se o critério descrito no §4º do Art. 2º está sendo obedecido;

§6º É obrigação do aluno informar o seu desempenho escolar nos semestres anteriores através da entrega do Histórico Escolar atualizado juntamente com o relatório parcial de estágio. O coordenador de estágio poderá notificar o aluno, via e-mail institucional, caso o critério de coeficiente de rendimento semestral mínimo não tenha sido cumprido.

Art. 3º Para fins desta Resolução, considera-se:

I. Estagiário: aluno regularmente matriculado no curso de Engenharia Elétrica, que está realizando atividades de estágio condizentes com os instrumentos legais nos quais esta resolução se baseia;

II. Entidade concedente: instituições públicas e empresas privadas que ofertam vagas de estágio aos alunos do curso de Engenharia Elétrica, respeitando os preceitos legais, principalmente no que se refere à Lei 11.788/2008;

III. Plano de estágio: documento obrigatório para a formalização do estágio, cujo objetivo principal é traçar as atividades a serem realizadas pelo aluno durante o período do estágio;

IV. Termo de compromisso: documento obrigatório para a formalização do estágio, que representa o acordo das partes envolvidas no estágio e que define as normas referentes às suas atividades (modelo no Anexo II); e

V. Professor coordenador: professor efetivo, indicado pelo Departamento de Engenharia Elétrica (DEELT), responsável por acompanhar as atividades de estágio dos alunos do curso de Engenharia Elétrica.

Art. 4º As atividades de estágio deverão estar de acordo o Projeto Pedagógico do Curso e não poderão ultrapassar 6 horas por dia e 30 horas por semana, resguardadas as exceções previstas legalmente;

Parágrafo único. Em períodos de realização de provas finais ou em dias de provas intermediárias, o aluno deverá ter o direito de estagiar com horário reduzido, pelo menos à metade, conforme previsto no §2º da Lei Federal nº 11.788/2008 e no Termo Compromisso do Estágio.

Art. 5º O estágio curricular supervisionado de natureza obrigatória ou não obrigatória deverá seguir as seguintes etapas:

I. Escolha da entidade concedente:

A Entidade Concedente deverá indicar um profissional com formação de nível superior completo, denominado Supervisor, preferencialmente um engenheiro atuante na área de Engenharia Elétrica, para acompanhar e orientar as atividades do Estagiário na organização.

II. Formalização:

a) O Estagiário, junto à entidade concedente, deverá preencher o Plano de Estágio (Anexo I), que será encaminhado por correio eletrônico ao Professor Coordenador para posterior julgamento, devendo constar:

1) a data de entrega no Plano de Estágio;

2) nome, número de CREA e descrição da formação e experiência; profissional do supervisor do estagiário.

b) O Professor Coordenador deverá verificar se o aluno atende aos pré-requisitos exigidos no Art. 2º e assegurar o cumprimento dos procedimentos descritos nesta Resolução;

c) O Professor Coordenador terá o prazo de até cinco dias úteis para julgar o Plano de Estágio e reportar o resultado da análise ao Estagiário, contados a partir da data de entrega;

d) Será considerada como data de entrega o primeiro dia útil após o recebimento da correspondência eletrônica;

e) Caso o Professor Coordenador considere o Plano de Estágio inadequado, ele deverá relatar as razões da análise em local apropriado no Plano de Estágio, procurando ressaltar o que pode ser ajustado para tornar o estágio adequado, caso seja possível;

f) O Estagiário, uma vez notificado pelo Professor Coordenador da necessidade de adequação de seu estágio, deverá preencher e encaminhar ao Professor Coordenador o Termo de Compromisso, em três vias, para assinatura e demais providências por parte da UFOP;

g) O Professor Coordenador deverá anexar o Plano de Estágio aprovado junto às vias do Termo de Compromisso para que o Chefe do Departamento tome ciência de que as formalidades anteriores do processo de estágio foram corretamente cumpridas;

h) Cumprida a etapa de assinatura, o Chefe do Departamento deverá solicitar à Seção de Ensino o cadastro do estágio no sistema de controle acadêmico da UFOP e encaminhar o Plano de Estágio ao Professor Coordenador, junto com uma cópia do Termo de Compromisso, para arquivamento dos documentos durante o período de realização do estágio e duas vias serão entregues ao Estagiário, sendo uma de sua posse e outra da entidade Concedente;

i) Será aceito pela UFOP o uso de modelos próprios do Termo de Compromisso definidos pela Entidade Concedente, desde que contenham todas as informações constantes no modelo usado pela UFOP.

III. Execução e supervisão:

a) O início do estágio se dá unicamente com a assinatura do Termo de Compromisso por todas as partes envolvidas, não sendo computadas quaisquer horas ou reconhecidas quaisquer atividades anteriores a esta formalidade;

b) As horas são contadas a partir da data de entrega do Termo de Compromisso ou da data do efetivo início do estágio, o que ocorrer mais tarde;

- c) A cada período de três meses o Estagiário deverá encaminhar ao Professor Coordenador o Histórico Escolar atualizado e o Relatório Parcial de Estágio (Anexo IV), em uma via, devidamente preenchido e assinado pelo Supervisor, para fins de controle e de acompanhamento das atividades do estágio;
- d) Para estágios com período de duração inferior a 3 meses, o Estagiário deverá encaminhar o Histórico Escolar atualizado e o Relatório Parcial de Estágio após cumprir em torno de 50% das horas planejadas.

IV. Avaliação e finalização:

- a) Ao término do estágio, o Estagiário deverá encaminhar ao Professor Coordenador o Relatório Final de Estágio impresso, duas cópias da Avaliação Final de Estágio (Anexo V) devidamente preenchido e assinado pelo Supervisor e o histórico escolar atualizado, no prazo máximo de 30 dias, sob pena de não ter o seu estágio aprovado;
- b) O aluno deverá descrever no relatório final de estágio, obrigatório ou não-obrigatório, as atividades desenvolvidas e o conteúdo apreendido, cujas orientações são as descritas no Anexo VI;
- c) A avaliação do estágio será realizada pelo Professor Coordenador, por um Professor da área em que se der o estágio, cuja indicação caberá ao Departamento de Engenharia Elétrica (DEELT), com base na coerência das atividades desempenhadas pelo aluno em relação ao Plano de Estágio apresentado inicialmente e na avaliação do Supervisor do Estágio no prazo de dez dias úteis. Caso o professor Coordenador e/ou o professor avaliador entendam que o relatório final enviado está inadequado, eles deverão relatar as razões e solicitar ao aluno que sejam feitas correções/adequações no documento enviado, no prazo de 5 dias úteis. Ao final, o resultado da avaliação será o deferimento ou indeferimento do estágio;
- d) O Professor Coordenador poderá solicitar que o estagiário participe de uma apresentação oral, caso entenda que alguma questão referente ao estágio necessite de maiores esclarecimentos. Nesses casos, o estagiário deverá realizar uma apresentação frente a uma banca de avaliação composta por, no mínimo, três membros: o Professor Coordenador, o Professor da área que foi indicado pelo DEELT e um membro do COEE. Para isto, o Professor Coordenador deverá agendar com cinco dias úteis de antecedência a data de apresentação;
- e) O Professor Coordenador deverá encaminhar ao COEE o Relatório de Estágio, as duas cópias da Avaliação Final de Estágio devidamente assinadas e anexar cópia do plano de estágio, dos relatórios parciais, termo de compromisso assinado pelas partes e termos aditivos (quando houver) para avaliação final;
- f) Em caso de indeferimento do estágio devidamente motivado, será recomendada ao Estagiário a realização de um novo estágio;
- g) A Secretaria do COEE encaminhará os resultados da avaliação do estágio, bem como os demais documentos envolvidos, à Seção de Ensino, nos prazos estabelecidos pelo calendário acadêmico, destacando, além do resultado da avaliação final, a correspondente carga horária efetivamente cumprida no estágio, que figurará no Histórico Escolar do Estagiário e que deverá ser registrada no sistema de controle acadêmico da UFOP.

Art. 6º O período de estágio poderá ser estendido firmando-se um Termo Aditivo para o estágio (Anexo III), cujo processo de formalização segue os mesmos trâmites definidos para o Termo de Compromisso, conforme o Art. 4º, desde que o estágio não tenha sido formalmente finalizado;

Parágrafo único. Nos casos em que houver aditamento contratual, o estagiário deverá providenciar um novo plano de atividades referente ao período pretendido. O termo aditivo só será autorizado após a verificação do novo plano de atividades.

Art. 7º A modalidade do estágio poderá ser alterada de não obrigatório para obrigatório desde que o(a) aluno(a) atenda aos requisitos do estágio obrigatório no momento da solicitação e mediante a formalização de um aditivo contratual junto à empresa. Nesta situação, somente serão contabilizadas como horas de estágio obrigatório aquelas realizadas após a assinatura do aditivo.

Parágrafo único. Para estágios não obrigatórios já finalizados, o aproveitamento das horas como estágio obrigatório só será permitida para as horas cumpridas após o(a) aluno(a) ter atendido aos requisitos do

estágio obrigatório. A validação dessas horas deverá ser solicitada pelo aluno ao Colegiado do Curso por meio de um requerimento padrão obtido na seção de ensino (*incluído pela Resolução COEE nº 2/2025, de 5 de fevereiro de 2025*).

Art. 8º O COEE entende que todas as informações prestadas pelo estagiário são legítimas, resguardando-se o direito de, a qualquer tempo, verificar tal legitimidade;

Parágrafo único. O aluno que desrespeitar este artigo estará agindo de má-fé e poderá receber punições e/ou advertências.

Art. 9º Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e dirimidos pelo COEE em reunião conforme calendário divulgado no início de cada semestre letivo.

Art. 10º Revoga-se a Resolução COEE 014/2019 e a Resolução COEE 01/2022.

Art. 11 Esta resolução entrará em vigor a partir da data de sua aprovação pelo Colegiado de Engenharia Elétrica, do Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto.

João Monlevade, 17 de novembro de 2022.

p/ ALINE ROCHA DE ASSIS
Presidente do COEE em 2022

RENAN FERNANDES BASTOS
Presidente do COEE



Documento assinado eletronicamente por **Renan Fernandes Bastos, COORDENADOR(A) DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 26/02/2025, às 10:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0852445** e o código CRC **1ABAD61A**.

Referência: Caso responda este Documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.000949/2024-82

SEI nº 0852445

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
Telefone: (31)3808-0832 - www.ufop.br



RESOLUÇÃO COEE Nº 26/2022

Aprova as normas relativas às Atividades Acadêmico Científico-Cultural no Curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica (Coe) do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no uso de suas atribuições legais,

R E S O L V E:

Art. 1º As Atividades Acadêmico Científico-Cultural constituem um componente curricular de natureza pedagógica do Curso de Engenharia Elétrica, podendo constituir-se em atividade acadêmica, de pesquisa e cultural, visando à relação entre a teoria e a prática, em termos de aperfeiçoamento técnico-científico e sócio-cultural.

Art. 2º Para integralizar o Curso de Engenharia Elétrica, o aluno deve cumprir 75 horas em atividades Acadêmico Científico-cultural.

Art. 3º São consideradas Atividades Acadêmico Científico-Culturais, reconhecidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica:

- a) **Atividades de estágio não obrigatório** – compreende as Atividades de estágios não obrigatório, excluídos os estágios curriculares obrigatórios, já previstos na matriz curricular do Curso de Engenharia Elétrica. O estágio complementar obedece aos mesmos critérios, requisitos e exigências estabelecidos na Resolução Coee nº 25/2022, que dispõe sobre a atividade Estágio Curricular Supervisionado;
- b) **Iniciação Científica, Monitoria e Tutoria de disciplina e Projetos Pró-Ativa** – corresponde às atividades desenvolvidas pelos alunos relacionadas à programas de ensino e pesquisa, como projeto de iniciação científica, pró-ativa, projeto orientado, monitoria, dentre outras, desde que estejam devidamente registradas nas Pró-Reitorias. Para o caso de atividades realizadas em outras instituições, o aluno deverá apresentar documentação que comprove: vínculo formal emitido por órgão competente, carga horária dedicada à atividade e natureza da atividade (pesquisa, monitoria ou pró-ativa);
- c) **Disciplina facultativa diretamente relacionada ao curso** – disciplinas cursadas e aprovadas na UFOP, ou em qualquer outra Instituição de Ensino Superior reconhecida pelo MEC, ou ainda em Instituição de Ensino Superior Estrangeira registrada nos convênios e programas de Mobilidade Internacional da Diretoria de Relações Internacionais (DRI) da Universidade Federal de Ouro Preto-UFOP desde que a disciplina cursada não seja equivalente a alguma disciplina obrigatória contida na grade curricular do Curso de Engenharia Elétrica e não seja contabilizada para o cumprimento da carga horária de disciplinas eletivas obrigatórias;
- d) **Disciplinas facultativas não relacionadas ao curso** – disciplinas cursadas e aprovadas na UFOP ou em qualquer outra Instituição de Ensino Superior, ou em Instituição de Ensino



- Superior Estrangeira registrada nos convênios e programas de Mobilidade Internacional da DRI da UFOP, ou ainda qualquer Instituição de Ensino Técnico reconhecida pelo MEC, não relacionada diretamente com a estrutura curricular do Curso de Engenharia Elétrica;
- e) **Disciplinas eletivas extras** – disciplina eletiva cursada e aprovada no curso de Engenharia Elétrica da UFOP, que não seja contabilizada para o cumprimento da carga horária de disciplinas eletivas obrigatórias;
 - f) **Participação em eventos como ouvinte** – compreende a participação em eventos acadêmicos ou de outra natureza, como simpósios, congressos, workshops, semana acadêmica, mostra de profissões, dentre outros, cujo tema esteja relacionado com a estrutura curricular do Curso de Engenharia Elétrica;
 - g) **Representação discente em órgãos colegiados da UFOP** como Coee, Assembleia Departamental, CDICEA, Congrad, CUNI etc.;
 - h) **Representação em entidade estudantil independente** como DA, DCE, UNE, devidamente registradas;
 - i) **Membro de empresa Júnior** – participação como membro de Empresa Júnior de Engenharia Elétrica ou afins, devidamente registrada;
 - j) **Membro de associações atléticas acadêmicas** – participação como membro de associações atléticas acadêmicas da UFOP, devidamente registrado;
 - k) **Participação no Programa de Tutoria como ouvinte** – aos alunos que atestem uma frequência de no mínimo 80% nos programas de tutoria, oferecido no âmbito da UFOP, mediante declaração assinada pelo professor orientador da tutoria.

Art. 4º Para que a atividade seja avaliada e seu mérito julgado pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio anexo a esta resolução ([ANEXO II](#)) com todos os comprovantes da realização das atividades desenvolvidas, contabilizando as 75h;

§1º Em caso de estágio complementar, o aluno também deve obedecer às normas constantes na resolução Coee nº 25/2022, que dispõe sobre a atividade Estágio Curricular Supervisionado. Para comprovar esta atividade, o aluno deverá usar o formulário especificado na resolução Coee nº 25/2022;

§2º Para solicitar o aproveitamento de disciplinas cursadas, o aluno deverá anexar ao pedido o programa oficial e a documentação comprobatória das disciplinas cursadas;

§3º O Coee somente avaliará e reconhecerá atividades acadêmico científico-culturais realizadas concomitantemente ao curso de Engenharia Elétrica, devidamente comprovadas pelo histórico escolar do aluno e por documento que comprove a aprovação e o período de realização da atividade.

Art. 5º O requerimento e documentos exigidos no Art. 4º devem ser entregues seguindo o disposto no calendário acadêmico da UFOP.

§1º A solicitação de horas em atividades acadêmicas científico-culturais deve ser realizada somente após o término das mesmas. No caso de participação em órgãos colegiados, por exemplo, a solicitação da atividade deve ocorrer ao fim do mandato;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Graduação em Engenharia Elétrica



§2º O Coee julgará o mérito somente das atividades que forem entregues dentro do prazo estabelecido no Art. 5º desta resolução. Em caso de deferimento, encaminhará à Seção de Ensino para registro no histórico escolar.

Art. 6º Para cada um dos tipos de atividades listados no Art 3º, o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica reconhecerá um valor máximo de horas conforme destacado no quadro apresentado no Anexo I, bem como a forma de comprovação da atividade.

Art. 7º Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e dirimidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica - Coee.

Art. 8º Esta resolução entrará em vigor a partir da data de sua publicação.

João Monlevade, 18 de novembro de 2022.



Documento assinado digitalmente
ALINE ROCHA DE ASSIS
Data: 06/12/2022 16:52:08-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

ALINE ROCHA DE ASSIS
Presidente



ANEXO I
APROPRIAÇÃO DE HORAS DE ATIVIDADES ACADÊMICAS CIENTÍFICO-CULTURAIS

Cod	Atividade	Forma de Comprovação	Limite de Horas
1	Estágio não obrigatório	Segue-se o processo de estágio definido na Resolução COEE Nº XX, que dispõe sobre estágio curricular supervisionado.	75 horas para esta atividade, somados todos os estágios
2	Iniciação Científica, Monitoria, Tutoria e Projeto Pró-Ativa	Documento que ateste a aprovação do relatório final (e parcial quando for o caso) do bolsista, emitido pelo órgão competente.	75 horas para esta atividade, somados todos os projetos
3	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso	Histórico escolar e programa oficial da disciplina cursada, com data e aprovação.	Carga horária da disciplina, limitada a 75 horas somadas todas as disciplinas cursadas.
4	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES não relacionada com o curso	Histórico escolar e programa oficial da disciplina cursada	Carga horária da disciplina, limitada a 60 horas somadas todas as disciplinas cursadas
5	Disciplina eletiva extra	Histórico escolar	Carga horária da disciplina, limitada a 75 horas somadas todas as disciplinas cursadas
6	Participação em eventos acadêmicos	Certificado de participação	Cada dia do evento corresponderá a 2 horas de atividade. Minicursos será contabilizado a carga horária do minicurso, limitado à 10 horas. Para esta atividade, será limitado a 75 horas, somadas todas as atividades
7	Representação em órgãos colegiados	Atas ou documentos similares que atestem nomeação e o término do mandato emitidos pelo órgão competente	20 horas por semestre, limitado a 75 horas para esta atividade



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Graduação em Engenharia Elétrica



8	Representação em entidade estudantil independente como DA, DCE, UNE etc	Atas ou documentos similares que atestem nomeação e o término do mandato emitidos pelo órgão competente	20 horas por semestre, limitado a 75 horas para esta atividade
9	Membro de empresa Júnior	Documento que ateste participação assinado pelo professor supervisor.	20 horas por semestre, limitado a 75 horas para esta atividade
10	Participação do programa de Tutoria como ouvinte	Atestado de frequência do aluno no programa de tutoria assinado pelo professor orientador	05 horas por semestre limitado a 20 horas.
11	Participação em Associações Atléticas Acadêmicas	Documento que ateste participação	20 horas por semestre limitado a 75 horas.



ANEXO II
REQUERIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE EXTRACURRICULAR

1. Dados do aluno

Nome:

Matrícula:

Data do pedido:

2. Modalidade da Atividade (marque com um X a(s) atividade(s) realizada e informe o período de realização da(s) mesma(s). O campo carga horária será preenchido pelo colegiado).

	Atividade	Período de realização da atividade	Carga Horária
1	Estágio não obrigatório		
2	Iniciação Científica, Monitoria, Tutoria e Projeto Pró-Ativa.		
3	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso		
4	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES não relacionada com o curso		
5	Disciplina Eletiva Extra		
6	Participação em eventos acadêmicos		
7	Representação em órgãos colegiados		
8	Representação em entidade estudantil independente como DA, DCE, UNE, etc.		
9	Membro de empresa Júnior		
10	Participação do programa de Tutoria como ouvinte		
11	Participação em Associações Atléticas Acadêmicas		

3. Parecer do Colegiado

() Deferido

() Indeferido

Observações:

Data: ____/____/____ **Assinatura :** _____



RESOLUÇÃO COEE Nº 27/2022

Aprova as normas relativas à concessão de ênfase no âmbito do curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica (Coe) do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no uso de suas atribuições legais, considerando as disposições constantes da Resolução 1010 de 22 de agosto 2007 do CONFEA; a Resolução CEPE 3.620 da UFOP e a Reunião Extraordinária do Coee, realizada em 23 de junho de 2022,

R E S O L V E:

Art. 1º A Concessão de Ênfase do Curso de Engenharia Elétrica constitui um procedimento inerente à estrutura curricular do curso de Engenharia Elétrica, que especifica uma área de habilitação do discente, no âmbito da formação e atuação profissional.

Art. 2º O curso de Engenharia Elétrica, seguindo o planejamento do projeto pedagógico do curso, prevê a concessão de ênfase em três áreas do conhecimento, quais sejam: “Sistemas Elétricos de Potência”, “Sistemas de Controle” e “Sistemas de Telecomunicações”.

Art. 3º São objetivos da concessão de ênfase do curso de Engenharia Elétrica:

- I. Facilitar a inserção do engenheiro eletricista em áreas específicas do mercado de trabalho;
- II. Flexibilizar as habilitações de atuação do egresso segundo a formação acadêmica.

Art. 4º O título acadêmico de Engenheiro Eletricista será concedido ao aluno, contudo, o campo de atuação profissional dependerá das atribuições concedidas através da Resolução nº 1010 do CONFEA.

Art. 5º A ênfase em alguma das três áreas do conhecimento descritas no Art. 2º é de caráter opcional, não constituindo um impedimento para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Art. 6º O aluno terá a concessão da ênfase em alguma das três áreas previstas no Art. 2º quando totalizar 365 horas conforme descrito a seguir:

- I. Concluir cinco disciplinas eletivas específicas da grade curricular do curso, na área de concessão de ênfase, totalizando 300 horas;
- II. Concluir a disciplina CEA598 (Projeto em Engenharia Elétrica) na área de concessão da ênfase, totalizando 30 horas;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Graduação em Engenharia Elétrica



- III. Desenvolver o projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (ATV600) na área de concessão da ênfase, totalizando 35 horas.

Art. 7º O aluno deverá encaminhar ao COEE o requerimento de concessão de ênfase com a seguinte documentação anexa:

- I. Declaração do orientador conforme Anexo I, informando a área de desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso;
- II. Cópia da ata de defesa da monografia.

Art. 8º Caso a solicitação seja deferida, o COEE solicitará o registro da ênfase no histórico do aluno à Seção de Ensino.

Art. 9º Os casos omissos serão analisados e dirimidos pelo Colegiado do curso de Engenharia Elétrica em reunião.

Art. 10 Esta Resolução entrará em vigor a partir da data de sua publicação.

João Monlevade, 17 de novembro de 2022.

Documento assinado digitalmente
gov.br ALINE ROCHA DE ASSIS
Data: 06/12/2022 16:53:02-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

ALINE ROCHA DE ASSIS
Presidente do Coee



ANEXO I

MODELO DE DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que o projeto de:

() Trabalho de conclusão do curso

() CEA598 – Projeto em Engenharia Elétrica

Do aluno(a): _____,
matrícula: _____, cujo título é:
_____, foi
desenvolvido na ênfase de: _____ no
_____ semestre letivo de _____.

João Monlevade, de de .

Nome do Professor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - JM



RESOLUÇÃO COEE Nº 28/2022 - RETIFICADA PELA RESOLUÇÃO COEE Nº 3/2025, DE 5 DE FEVEREIRO DE 2025

Aprova as normas relativas à elaboração de trabalho de conclusão do curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do curso de Engenharia Elétrica (Coe), do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), em Reunião Ordinária realizada no dia 05 de dezembro de 2022, no uso de suas atribuições legais,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar as normas relativas à elaboração de trabalho de conclusão de curso - TCC, atividade obrigatória para a obtenção do grau em Engenharia Elétrica.

I - DA NATUREZA E VIABILIZAÇÃO DO TRABALHO

Art. 2º O objetivo do TCC é a resolução, por parte do aluno, de forma individual, de um problema pertinente à área de atuação de um engenheiro eletricista;

§1º O problema, a ser resolvido, pode ter características de um problema de pesquisa (empírica ou teórica) ou de um problema prático, desde que sejam utilizadas ferramentas e procedimentos metodológicos pertencentes a uma das áreas e subáreas da Engenharia Elétrica;

§2º Este colegiado entende como temas pertinentes à Engenharia Elétrica, as áreas e subáreas definidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e outras áreas mais específicas definidas pelo quadro docente do curso. O [ANEXO I](#) contém uma breve descrição destas áreas, apenas para exemplificação, uma vez que são passíveis de alteração.

Art. 3º O aluno deverá, durante toda a realização do trabalho, ser orientado por um professor efetivo do Departamento de Engenharia Elétrica;

§1º O colegiado é responsável por delegar um professor orientador para o aluno, quando o discente não conseguir. Essa escolha obedecerá ao número de orientados mínimo – três alunos – e o número de orientados máximo – seis alunos – para cada professor orientador;

§2º O aluno poderá ser coorientado por um profissional de nível superior, independente do vínculo deste com a instituição acadêmica, desde que o mesmo seja atuante na área do tema do TCC.

Art. 4º Quando a natureza do trabalho for empírica, realizada em uma instituição não vinculada à UFOP, o orientador deverá solicitar ao aluno que apresente uma carta da instituição onde for realizar o trabalho autorizando a sua realização;

Parágrafo único. Compete ao aluno, auxiliado pelo orientador, a viabilização do acesso ao ambiente de pesquisa escolhido.

Art. 5º O TCC deve ser realizado no âmbito dos seguintes componentes curriculares: ELT598 - Projeto em Engenharia Elétrica, recomendada para o 9º período do curso, e ATV600 - Trabalho de Conclusão de

Curso, recomendada para o 10º período do curso, conforme previsto na Matriz Curricular do curso de Engenharia Elétrica;

Parágrafo único. A aprovação do aluno em ELT598 – Projeto em Engenharia Elétrica estará condicionada à entrega do texto preliminar e à apresentação oral perante o orientador e a um professor convidado pelo orientador com aprovação.

Art. 6º O plano de ensino da disciplina ELT598 deve ser elaborado visando cumprir todas as etapas previstas nesta Resolução;

Parágrafo único. A nota final de ELT598 deve seguir o disposto no Art. 33 desta Resolução.

Art. 7º Toda a documentação referente à ELT598 deverá ser encaminhada por meio do endereço eletrônico institucional do orientador para o email institucional do professor responsável pela disciplina e para o Coee - coee@ufop.edu.br.

Art. 8º Toda a documentação referente à ATV600 deverá ser encaminhada através do endereço eletrônico institucional do orientador para o Coee - coee@ufop.edu.br.

II – DOS PRÉ-REQUISITOS

Art. 9º O aluno estará apto a cursar a disciplina CEA598 – Projeto em Engenharia Elétrica após ter integralizado, no mínimo, 2300 horas do curso de Engenharia Elétrica e ter sido aprovado nas disciplinas: EAD707 – Comunicação e Expressão e ELT458 – Metodologia da Pesquisa;

Art. 10 O aluno deverá ter vínculo formal de orientação de TCC registrado no Coee;

§1º O orientador deverá fornecer ao aluno uma carta, informando a aceitação do pedido de orientação conforme o modelo do [ANEXO II](#). Nessa carta de aceite, aluno e professor orientador definirão, em conjunto, um tema de trabalho pertinente às áreas de atuação do curso de Engenharia Elétrica, conforme disposto no §2º do Art 2º;

§2º A carta de aceitação deverá ser encaminhada ao Coee até o décimo quinto dia útil do semestre letivo que o aluno se matricular em ELT598, conforme datas definidas no calendário acadêmico dos cursos presenciais da UFOP.

III - DAS ATRIBUIÇÕES DO ORIENTADOR

Art. 11 O professor orientador será responsável pela formalização da orientação de TCC, inclusão de co-orientação (quando necessário), definição do escopo, planejamento do trabalho, acompanhamento e correção do TCC, agendamento, formação e presidência das bancas de apresentação do trabalho parcial (ELT598) e da apresentação final (ATV600), verificação e envio da documentação para lançamento das notas de ELT598 e ATV600;

§1º Para a formalização de vínculo de orientação e coorientação, o orientador deve enviar uma carta, conforme o modelo no [ANEXO II](#) - informando a aceitação do pedido de orientação/coorientação para a secretaria do Coee - coee@ufop.edu.br, através do endereço eletrônico institucional do orientador;

I – O vínculo de coorientação pode ser formalizado a qualquer tempo do desenvolvimento do TCC;

§2º O professor orientador deve estabelecer e avaliar o cumprimento de um cronograma de atividades, a cada semestre de orientação, em comum acordo com o aluno. O cronograma deverá conter todas as etapas necessárias para a efetivação do trabalho referente à ELT598 - Projeto em Engenharia Elétrica e à ATV600 - Trabalho de Conclusão de Curso e não deverá ultrapassar três semestres consecutivos;

I - Após este prazo, caso o aluno ainda não tenha defendido a monografia com aprovação (ATV600), o orientador deverá encaminhar um pedido justificado ao Coee solicitando a prorrogação do prazo por mais um período letivo;

§3º O professor orientador deverá disponibilizar parte de seu tempo para reuniões periódicas com o aluno. No entanto, o aluno deverá se organizar para se adequar à disponibilidade do professor;

§4º O professor orientador deverá agendar e presidir ambas as apresentações, referentes à ELT598 e ATV600, respeitando-se os prazos estabelecidos nesta Resolução (Art. 28 e 29);

§5º Após a apresentação da monografia parcial (ELT598), o professor orientador será responsável por preencher e encaminhar para o professor da disciplina ELT598 e para o Coee o [ANEXO III](#) - até o último dia da semana de exames especiais;

§6º Após a apresentação da versão final do TCC – ATV600, o professor orientador é responsável por abrir processo no SEI para a submissão BDTCC/UFOP;

§7º Após o disposto no §6º, o professor orientador é responsável por encaminhar ao Coee a ata de defesa - [ANEXO IV](#) e o comprovante de submissão emitido pela BDTCC/UFOP.

Art. 12 Em caso de afastamento integral, é responsabilidade do orientador avaliar a necessidade de procurar novos orientadores para cada aluno orientado. Caso ocorra troca de orientador, o professor em afastamento poderá continuar o vínculo como coorientador.

Art. 13 O professor orientador se resguarda do direito de, em caso de baixo desempenho, não cumprimento do cronograma e metas estabelecidas ou pela impossibilidade de realização de reuniões periódicas, cancelar o vínculo de orientação com o aluno;

Parágrafo Único. Caso o professor decidir cancelar a orientação de um aluno, ele deverá comunicar oficialmente e apresentar justificativa para o aluno e colegiado do curso. Para isso, deve preencher o formulário que se encontra no [ANEXO V](#) - e encaminhá-lo ao Coee, a qualquer tempo da orientação. Esse formulário deve, preferencialmente, ser assinado pelo aluno. Caso não haja essa possibilidade, seja porque o aluno se recusa ou não se encontra em João Monlevade, o orientador deve anexar uma comunicação feita ao aluno, por escrito, para comprovar a ciência deste em relação à decisão do orientador.

Art. 14 É obrigação do professor, cumprir esta resolução na íntegra.

IV - DAS OBRIGAÇÕES DO ALUNO

Art. 15 É responsabilidade do aluno a matrícula e o trancamento da disciplina ELT598 conforme os prazos estabelecidos no calendário acadêmico dos cursos presenciais da UFOP.

Art. 16 O aluno deverá escolher um orientador e estabelecer formalmente um vínculo de orientação. Aluno e professor orientador definirão em conjunto um tema de trabalho dentro da área de atuação do orientador.

Art. 17 É de responsabilidade do aluno o cumprimento de todas as etapas do cronograma estabelecido em comum acordo com o orientador e sob minucioso acompanhamento deste.

Art. 18 É de responsabilidade do aluno a redação do trabalho de conclusão de curso.

§1º O aluno deverá, em ELT98, encaminhar ao orientador, ao professor convidado pelo orientador e ao professor responsável pela disciplina Projeto em Engenharia Elétrica, uma versão preliminar da monografia com antecedência de 15 dias antes da data agendada para apresentação.

§2º O aluno deverá, em ELT598, apresentar a versão preliminar da monografia de forma oral ao orientador e ao professor convidado pelo orientador, conforme Parágrafo único do art. 5º .

§3º O aluno deverá encaminhar, em ATV600, à banca examinadora a monografia final, preferencialmente, com antecedência de 20 dias da data agendada para defesa.

Art. 19 É de responsabilidade do aluno informar ao professor responsável pela disciplina ELT598 a publicação na página do Coee da sua apresentação parcial de TCC.

Art. 20 É de inteira responsabilidade do aluno a realização das correções e melhorias do trabalho, ou de suas partes, sugeridas pelo professor orientador, e a entrega nos prazos estipulados.

Art. 21 É de responsabilidade do aluno, submeter a versão final da monografia de acordo com os procedimentos definidos pelo tutorial para submissão na BDTCC/UFOP.

Art. 22 O aluno se resguarda do direito de solicitar o cancelamento do vínculo de orientação com o professor. Quando o aluno decidir cancelar o vínculo de orientação com o professor, ele deverá solicitar oficialmente e apresentar justificativa para o professor e para o colegiado do curso. Para isso, deve preencher o formulário que se encontra no [ANEXO VI](#) - e encaminhá-lo ao Coee a qualquer tempo da

orientação. Esse formulário deve, preferencialmente, ser assinado pelo professor orientador. O Coee resguarda o direito de deferimento ou indeferimento da solicitação;

Parágrafo único. Caso a solicitação de cancelamento do vínculo de orientação seja deferida, o aluno terá até uma semana após a comunicação de deferimento do Coee para estabelecer um novo vínculo de orientação.

Art. 23 É obrigação do aluno, cumprir esta resolução na íntegra.

V - DA ESTRUTURA, CONTEÚDO, ORGANIZAÇÃO E FORMATAÇÃO DO TRABALHO

Art. 24 O trabalho de TCC deve seguir a formatação conforme a norma ABNT14724 referente à informação e documentação de trabalhos acadêmicos (ou mais recente).

Art. 25 O trabalho deve conter elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais listados a seguir:

- Elementos pré-textuais: elementos que antecedem o texto com informações que ajudam na identificação e utilização do trabalho
 - Capa (conforme [ANEXO VII](#))
 - Folha de rosto o Ficha catalográfica
 - Folha de Aprovação Termo de responsabilidade
 - Dedicatória (opcional)
 - Agradecimentos (opcional)
 - Epígrafe (opcional)
 - Resumo (seguido de três a cinco Palavras-chave)
 - Abstract (seguido de três a cinco keywords)
 - Listas de ilustrações, tabelas, abreviaturas e siglas, símbolos o Sumário
- Elementos textuais: parte do trabalho em que é exposto o conteúdo
 - Introdução
 - Revisão de Literatura, Estado da Arte ou Contextualização
 - Metodologia o Resultados (Apresentação, Análise e Discussão)
 - Conclusões e sugestões
- Elementos pós-textuais: elementos que complementam o trabalho
 - Referências bibliográficas
 - Anexos ou Apêndices (opcional)
 - Glossário (opcional)

Art. 26 A parte textual do trabalho, em sua versão final, deve conter no mínimo 25 páginas.

VI - DA APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

Art. 27 A apresentação parcial (em ELT598) e final (ATV600) do Trabalho de Conclusão de Curso deverá ser realizada em sessão pública perante uma banca examinadora;

§1º A apresentação poderá ser realizada presencialmente, em uma das salas do Icea ou em ambiente virtual, através da plataforma *Google Meet*, ficando esta escolha a critério do orientador. I - O orientador deverá informar ao Coee através do seu endereço eletrônico institucional dirigido ao endereço eletrônico do Coee - coee@ufop.edu.br, com antecedência mínima de uma semana o nome do aluno, o título do trabalho de conclusão de curso, os membros da banca com a respectiva titulação, departamento, instituição ou empresa a qual estejam vinculados, a sala e a data onde ocorrerá a defesa para que o Coee possa dar publicidade em sua página na web;

§2º Para a apresentação do texto preliminar da ELT598 – Projeto em Engenharia Elétrica, a banca examinadora deverá ser composta por no mínimo dois membros: orientador e professor convidado. É lícito à banca ainda incluir a participação do coorientador, se ele existir, como terceiro membro, devendo ao menos um professor convidado ser lotado no Deelt;

§3º Para defesa da monografia em ATV600, a banca examinadora deverá ser composta por no mínimo três membros: orientador e dois professores convidados. É lícito à banca ainda incluir a participação do coorientador, se ele existir, como o quarto membro, devendo ao menos um professor convidado ser lotado no Deelt;

§4º O orientador pode incluir, como membro convidado, um profissional de nível superior atuante na área em que o trabalho foi desenvolvido.

Art. 28 A apresentação parcial de ELT98 deve ser realizada após transcorridos 75% do semestre letivo, sendo o prazo máximo o último dia da semana de exames especiais, conforme definido no calendário acadêmico dos cursos presenciais da UFOP.

Art. 29 A defesa de ATV600 poderá ocorrer ao longo do semestre letivo subsequente à aprovação em ELT598, respeitando-se as datas de início do período letivo e término do período letivo, conforme definido no calendário acadêmico dos cursos presenciais da UFOP.

Art. 30 O tempo de exposição de cada trabalho à respectiva banca examinadora será de 25 minutos, com uma tolerância de cinco minutos para mais ou para menos.

VII - DA AVALIAÇÃO DO TRABALHO

Art. 31 O professor orientador deve esclarecer ao aluno, no início do processo de orientação, os critérios pelos quais ele será avaliado ao longo de toda a trajetória de realização do TCC, juntamente com o cronograma de atividades.

Art. 32 A avaliação do TCC será documentada nos componentes curriculares ELT598 e ATV600;

§1º O registro das notas finais de ELT598 no Sistema MinhaUFOP é de responsabilidade do professor da disciplina;

§2º O registro da nota de ATV600 no histórico escolar dos alunos é de responsabilidade do Coee e será realizado através da Seção de Ensino.

Art. 33 A aprovação do aluno em ELT598 – Projeto em Engenharia Elétrica estará condicionada à nota atribuída pela banca examinadora para o texto preliminar e apresentação oral;

§1º A nota atribuída pela banca examinadora para o texto preliminar e a apresentação parcial de CEA598 não deve ser considerada como atividade avaliativa para fins de aplicação de Exames Especiais;

§2º As atividades avaliativas de ELT598 devem somar 10,0 pontos, excluída a nota atribuída pela banca examinadora;

§3º Se o aluno for aprovado nas atividades avaliativas da disciplina e pela banca examinadora, a nota registrada em ELT598 será a média aritmética simples de ambas as notas. **§4º** Se o aluno for reprovado nas atividades avaliativas da disciplina ou pela banca examinadora, a nota registrada em ELT598 será a metade da maior nota obtida. **§5º** Se o aluno for reprovado nas atividades avaliativas da disciplina CEA598 e pela banca examinadora, a nota registrada em ELT598 será a maior dentre as notas obtidas.

Art. 34 A nota de ATV600 será definida pela banca examinadora e deverá constar na Ata de Defesa, cujo modelo se encontra no [ANEXO IV](#).

Art. 35 O registro da ATV600 - Trabalho de Conclusão de Curso no histórico do aluno deve ser solicitado pelo professor orientador, por meio do endereço eletrônico institucional para o endereço do Coee – coee@ufop.edu.br, encaminhando a Ata de Defesa assinada pelos membros da banca e pelo aluno, cujo modelo se encontra no [ANEXO IV](#) ou o [ANEXO IX](#), e a comprovação de submissão do TCC no BDTCC/RI da UFOP.

VIII - DA SUBMISSÃO DO TCC NO BDTCC/RI DA UFOP

Art. 36 Posteriormente à apresentação final da monografia (ATV600) perante a banca examinadora, o aluno terá um prazo definido, com limite máximo de quinze dias corridos, de acordo com as correções recomendadas pela banca, para a entrega da versão revisada do TCC.

Art. 37 O professor orientador deverá abrir processo no SEI para submissão do TCC na BDTCC/RI da UFOP;

§1º O professor orientador deverá emitir e assinar a Folha de Aprovação e encaminhar ao aluno;

§2º O aluno deverá solicitar a confecção da Ficha Catalográfica na biblioteca através da página do SISBIN na web;

§3º A versão final da monografia deverá conter a ficha catalográfica, a folha de aprovação emitida via SEI e o termo de responsabilidade ([ANEXO VIII](#));

§4º O aluno deverá submeter a monografia na BDTCC através da página da BDTCC/RI na web;

§5º Após validação do processo de submissão, o SISBIN irá emitir um parecer ao professor orientador;

§6º Após a finalização do processo no SEI, o professor orientador deve seguir o disposto no Art. 35 para o registro de ATV600 no histórico do aluno.

IX- DA UTILIZAÇÃO DE UM ARTIGO CIENTÍFICO OU DE REGISTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL EM SUBSTITUIÇÃO À DEFESA DE MONOGRAFIA

Art. 38 É direito do aluno substituir a defesa da monografia final (ATV600) pela apresentação de um artigo em evento científico ou aceite de publicação em periódico, ou, ainda, pelo registro de propriedade intelectual;

§1º O artigo deve ser de autoria do aluno, em que figure como primeiro autor, e ter pelo menos um professor atuante no curso de Engenharia Elétrica do Icea como coautor;

§2º O tema do artigo deverá ser pertinente às áreas de atuação do curso de Engenharia Elétrica, conforme disposto no § 2º do Art 2º, e estar relacionado com a monografia;

§3º Serão aceitos artigos publicados em revistas cadastradas no sistema QUALIS como pertinentes às ENGENHARIAS IV, avaliados como B5 ou superior ou congressos de referência na área, desde que aprovados pelo colegiado do curso*;

*“Um evento é classificado num determinado estrato levando em conta: (1) as sociedades científicas que o chancelam; (2) sua consolidação aferida em termos da quantidade de edições; (3) relevância para a Área de Engenharias IV e (4) sua abrangência e qualidade em termos dos comitês responsáveis por sua organização.” Fonte: CAPES Diretoria de Avaliação. Documento de área 2009. Engenharias IV.

§4º Serão aceitos artigos cuja data de aceite seja posterior à integralização, por parte do aluno, de no mínimo 2300 horas da matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica.

Art. 39 A autorização para a utilização do artigo como defesa da monografia deve ser solicitada ao Coee, acompanhada do texto final do artigo e do certificado de apresentação em evento científico ou da carte de aceite do artigo em periódico.

Art. 40 Havendo aprovação do Coee, o aluno deverá apresentar a versão final da monografia apenas ao orientador em um prazo de até 30 dias.

Art. 41 Após a entrega da versão revisada da monografia ao orientador, o aluno deverá realizar e formalizar todas as etapas pertinentes, conforme disposto nos Art. 35 e Art. 37 desta Resolução.

Art. 42 A autorização emitida pelo Coee referente à substituição da defesa da monografia (ATV600) pelo artigo científico - [ANEXO IX](#), deverá ser usada em substituição à ata de defesa quando solicitado.

Art. 43 Para o caso descrito no Art. 38, a folha de aprovação deverá constar os nomes do(a) professor(a) orientador(a), coorientador(a), se houver, e do(a) coordenador(a) do curso em substituição aos nomes dos integrantes da banca (*incluído pela Resolução COEE nº 3/2025, de 5 de fevereiro de 2025*).

Art. 44 Em caso de registro de propriedade intelectual, segue o disposto nos §1º, § 2º e § 4º do Art. 38, Art. 39, Art. 40, Art. 41 e Art. 42 desta Resolução.

X - DA APROVAÇÃO EM CEA598 E ATV600 EM UM ÚNICO PERÍODO LETIVO

Art. 45 Caso o orientador julgue que o aluno apresentou desempenho acima do esperado e deseje lançar, em um mesmo período letivo, a avaliação de TCC (ELT598 e ATV600), ele deve solicitar autorização ao Coee;

Parágrafo único. Esse pedido deve ser acompanhado de uma justificativa, da composição da banca examinadora e da cópia da Monografia do aluno;

I – A banca examinadora deverá ser composta seguindo as orientações para defesa da monografia (ATV600), conforme o disposto no § 3º do Art. 27.

Art. 46 A apresentação oral da monografia deverá seguir os prazos referentes à ELT598, conforme o disposto no Art. 28 desta Resolução.

Art. 47 A entrega da monografia deverá seguir os prazos e indicações referentes à ATV600, conforme disposto nos Art. 27, 30, 36 e 37 desta Resolução;

I – A nota final atribuída a ELT598 seguirá o disposto no Art. 33;

II – A nota atribuída a ATV600 seguirá o disposto no Art. 34;

III – Para o registro da ATV600 no histórico do discente, o orientador deverá seguir o disposto no Art. 35 desta Resolução e também enviar à secretaria do Coee a autorização emitida pelo colegiado para aprovação em ELT598 e ATV600 em um único período letivo.

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 48 Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e dirimidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

Art. 49 Revogam-se as Resoluções Coee nº 11/2018, nº 13/2018 e nº 23/2022.

Art. 50 Esta resolução entra em vigor a partir de sua publicação.

João Monlevade, 05 de dezembro de 2022.

p/ ALINE ROCHA DE ASSIS

Presidente do COEE em 2022

RENAN FERNANDES BASTOS

Presidente do COEE



Documento assinado eletronicamente por **Renan Fernandes Bastos, COORDENADOR(A) DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**, em 26/02/2025, às 10:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0852462** e o código CRC **1B7585AB**.

Referência: Caso responda este Documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.000949/2024-82

SEI nº 0852462

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163

Telefone: (31)3808-0832 - www.ufop.br



RESOLUÇÃO COEE Nº 29/2022

Regulamenta o aproveitamento de estudos no âmbito do curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica (Coe) do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no uso de suas atribuições legais, considerando a Resolução Cepe nº 7.325 de 25 de janeiro de 2018 e a Reunião Extraordinária do Coee, realizada em 23 de junho de 2022,

R E S O L V E:

Art. 1º Conceder aproveitamento de estudos ao discente que cursou com aprovação, componentes curriculares em cursos de nível superior de graduação ou pós-graduação, em instituições nacionais ou internacionais, devidamente regularizadas:

- I. Em período anterior ao ingresso no curso;
- II. Durante o período de realização do curso;

Parágrafo único. Os alunos evadidos ou diplomados poderão requerer aproveitamento de estudos.

Art. 2º O aproveitamento dos estudos realizados em cursos de graduação ou pós-graduação, em período anterior ao ingresso do aluno no curso de Engenharia Elétrica, será concedido mediante compatibilidade do conteúdo programático e da carga horária de no mínimo 75% em relação às disciplinas equivalentes da matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica;

§1º O aluno poderá solicitar o aproveitamento de várias disciplinas para equivaler a uma disciplina da matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica;

§2º É vetado o aproveitamento de estudos quando o discente já tiver sido reprovado na disciplina objeto do requerimento de aproveitamento.

Art. 3º O aproveitamento dos estudos realizados em cursos de nível superior de graduação ou pós-graduação, durante o período de realização do curso de Engenharia Elétrica, será concedido mediante compatibilidade do conteúdo programático e da carga horária de no mínimo 75% em relação às disciplinas equivalentes da matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica e sob as seguintes condições:

- I. No caso de disciplina isolada, os estudos devem ser previamente autorizados pelo Coee, podendo ser aproveitadas no máximo três disciplinas e devidamente autorizadas pelo Colegiado;
- II. Os estudos realizados em mobilidade acadêmica nacional ou internacional, devem estar devidamente regulamentados pela UFOP e previamente autorizados pelo Coee;



- III. É vetado o aproveitamento de estudos quando o discente já tiver sido reprovado na mesma disciplina do curso de Engenharia Elétrica da UFOP, objeto do requerimento de aproveitamento.

Art. 4º O requerimento de aproveitamento de estudos deve ser preenchido conforme o Anexo I e endereçado à Seção de Ensino com a apresentação dos seguintes documentos:

- I. Histórico escolar, emitido pela respectiva Instituição de Ensino Superior, constando os componentes curriculares a serem aproveitados, com aprovação.
- II. Programa das disciplinas, constando as seguintes informações:
 - a) Nome da disciplina, código, carga horária teórica e prática;
 - b) Ementa e conteúdo programático;
 - c) Modalidade de ensino (presencial ou a distância);
 - d) Bibliografia básica e complementar;

§1º A documentação apresentada pelo discente em idioma estrangeiro deve ser traduzida por Tradutor Público Juramentado ou Servidor Público de Instituição de Ensino Superior, caso o Colegiado do Curso do discente julgue necessário;

§2º Os aproveitamentos de estudos das disciplinas cursadas na UFOP devem vir acompanhadas dos seus respectivos programas de disciplinas.

Art. 5º Ao componente curricular que não tiver correspondência na matriz do curso de Engenharia Elétrica, será concedida carga horária em Atividades Acadêmico Científico-Culturais.

Art. 6º Não será atribuída nota às disciplinas constantes dos currículos dos cursos de graduação da UFOP, que tenham sido objetos de aproveitamento de estudos.

Art. 7º Os casos omissos serão dirimidos pelo Coee.

Art. 8º Fica revogada a Resolução Coee n.º 22 de 24 de agosto de 2021.

João Monlevade, 17 de novembro de 2022.

Documento assinado digitalmente
gov.br ALINE ROCHA DE ASSIS
Data: 06/12/2022 16:55:58-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

ALINE ROCHA DE ASSIS

Presidente do Coee



ANEXO I

Requerimento de Solicitação de Autorização Prévia Para Aproveitamento de Estudos

Eu, _____, matrícula _____, solicito autorização prévia para cursar as disciplinas listadas no Quadro 1, as quais pretendo cursar na Universidade _____, visando aproveitá-las em um momento posterior como componentes curriculares do curso de Engenharia Elétrica do ICEA/UFOP.

Quadro 1. Equiparação de Disciplinas

	Nome da Disciplina que pretendo cursar em outra IES	Carga horária da disciplina que pretendo cursar	Nome da disciplina que pretendo aproveitar na UFOP	Código da disciplina que pretendo aproveitar na UFOP
1				
2				
3				
4				

João Monlevade, ... de de

Assinatura do Solicitante:

DESPACHO DO COLEGIADO

Data:

DEFERIDAS:

INDEFERIDAS:

Assinatura Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica:



RESOLUÇÃO COEE Nº 30/2022

Delega competência ao Presidente do COEE para decidir sobre requerimentos dos discentes no âmbito do curso de Engenharia Elétrica do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica (Coe) do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no uso de suas atribuições legais e regulamentares, em especial a disposta no art. 22, do Regimento Interno da UFOP, aprovado pela Resolução Cuni nº 1869, de 28 de novembro de 2017, considerando a necessidade de otimizar a análise dos requerimentos dos alunos e a Reunião Extraordinária do Coee do dia 23 de junho de 2022,

R E S O L V E:

Art. 1º Delegar competência ao Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica, do Instituto de Ciências Exatas Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto para decidir sobre os seguintes requerimentos dos discentes matriculados no Curso,

- I. Aproveitamento de estudos;
- II. Matrícula com quebra de pré-requisito;
- III. Matrícula com excesso de carga horária;
- IV. Matrícula em disciplinas facultativas com excesso de carga horária;
- V. Matrícula em disciplina isolada em outra Instituição de Ensino Superior - IES;
- VI. Avaliação de Atividade Acadêmica Científico-Cultural;
- VII. Avaliação de Atividades Extensionistas;
- VIII. Substituição de defesa TCC por publicação de artigo e registro de propriedade intelectual devidamente comprovados;
- IX. Instituir banca para avaliação de extraordinário aproveitamento;
- X. Pedidos de reconsideração de desligamento.

Art. 2º Revoga-se a Resolução Coee nº 12 de 30 de outubro de 2018.

Art. 3º Esta resolução entrará em vigor a partir da data de sua publicação.

João Monlevade, 17 de novembro de 2022.

Documento assinado digitalmente
gov.br ALINE ROCHA DE ASSIS
Data: 06/12/2022 16:57:16-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

ALINE ROCHA DE ASSIS
Presidente do Coee

Anexo C

Lista de Convênios para Mobilidade Acadêmica

Instituição	País	Início	Término	Status
Stellenbosch University	África do Sul	07/11/2022	06/11/2027	Vigente
Anhalt University of Applied Sciences	Alemanha	29/05/2020	28/05/2025	Em Processo de Renovação
Clausthal University of Technology	Alemanha	03/08/2021	02/08/2026	Vigente
Deggendorf Institute of Technology	Alemanha	09/08/2021	08/08/2026	Vigente
Reutlingen University	Alemanha	31/08/2020	30/08/2025	Vigente
Schmalkalden University of Applied Sciences	Alemanha	17/06/2020	16/06/2025	Vigente
TU Bergakademie Freiberg	Alemanha	24/06/2020	23/06/2025	Vigente
Universität Duisburg-Essen	Alemanha	20/12/2019	20/12/2024	Em Processo de Renovação
Universidad Nacional de La Plata	Argentina	08/06/2022	07/06/2026	Vigente
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Chile	22/05/2023	21/05/2028	Vigente
Universidad Católica de Temuco	Chile	16/03/2023	16/03/2028	Vigente
Universidad de Playa Ancha	Chile	31/08/2022	31/08/2027	Vigente
University of Los Lagos	Chile	12/09/2024	11/09/2029	Vigente
Zhejiang Agriculture and Forestry University	China	13/11/2023	12/11/2028	Vigente
Universidad Antonio Nariño	Colômbia	26/10/2020	25/10/2025	Vigente
Universidad Católica de Colombia	Colômbia	24/01/2020	24/01/2025	Em Processo de Renovação
Universidad de Antioquia	Colômbia	17/05/2024	16/05/2029	Vigente
Universidad Nacional de Colombia	Colômbia	18/12/2019	18/12/2024	Em Processo de Renovação
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Colômbia	09/08/2024	09/08/2029	Vigente
Universidad Tecnológica de Pereira	Colômbia	15/09/2021	14/09/2026	Vigente
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas	Cuba	17/04/2024	16/04/2029	Vigente
Universidad de Artemisa "Julio Díaz González"	Cuba	17/04/2024	16/04/2029	Vigente
Universidad de Guantánamo	Cuba	17/04/2024	16/04/2029	Vigente
Universidad de Moa	Cuba	17/04/2024	16/04/2029	Vigente
Universidade de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz"	Cuba	12/09/2024	12/09/2029	Vigente
Universidad de les Illes Balears	Espanha	22/12/2020	21/12/2025	Vigente
Universidad de Oviedo	Espanha	17/09/2020	16/09/2028	Vigente
Universidad de Sevilla	Espanha	23/06/2021	22/06/2025	Vigente
Universidad de Valladolid	Espanha	22/01/2021	21/01/2025	Em Processo de Renovação
ISEN Yncréa Ouest	França	05/01/2023	05/01/2028	Vigente
Université Clermont Auvergne	França	27/09/2022	27/09/2027	Vigente
Université Grenoble Alpes	França	20/11/2023	19/11/2028	Vigente

Université Paris-Est Créteil	França	04/05/2021	03/05/2026	Vigente
Universidade de San Carlos de Guatemala	Guatemala	31/07/2024	31/07/2028	Vigente
Chandigarh Group of Colleges, Jhanjeri	Índia	04/09/2024	03/09/2029	Vigente
University of Tehran	Irã	12/09/2021	12/09/2026	Vigente
INTI International University	Malásia	19/01/2024	18/01/2029	Vigente
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	México	02/10/2020	01/10/2025	Vigente
Universidad Autónoma de Coahuila	México	03/02/2021	02/02/2026	Vigente
Universidad de Guadalajara	México	18/03/2021	17/03/2026	Vigente
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	México	03/12/2020	02/12/2025	Vigente
Virginia Commonwealth University	None	02/02/2022	01/02/2025	Em Processo de Renovação
Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	Portugal	21/09/2020	20/09/2025	Vigente
Universidade da Beira Interior	Portugal	21/05/2024	20/05/2029	Vigente
Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro	Portugal	23/11/2023	22/11/2028	Vigente
Universidade do Algarve	Portugal	16/07/2012	31/12/2030	Vigente
Universidade do Minho	Portugal	17/11/2023	16/11/2028	Vigente
Universidade do Porto	Portugal	31/07/2020	30/07/2025	Vigente
Far Eastern Federal University	Rússia	03/02/2020	02/02/2025	Em Processo de Renovação
Ural Federal University	Rússia	12/07/2023	11/07/2028	Vigente
İstanbul Kültür University	Turquia	11/11/2024	10/11/2029	Vigente
Kadir Has University	Turquia	26/11/2024	25/11/2029	Vigente
Universidad de la República	Uruguai	18/08/2015	18/08/2025	Vigente



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: QUIMICA GERAL		Código: CEA038	
Nome do componente curricular em inglês: GENERAL CHEMISTRY			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 30 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Tabela periódica e propriedades periódicas. Ligações químicas. Forças intermoleculares. Estequiometria. Soluções e titulação. Reações redox e células galvânicas.			
Conteúdo programático: 1. Tabela periódica e propriedades periódicas 1.1. Tabela periódica e configuração eletrônica dos elementos 1.2. Carga nuclear efetiva 1.3. Tamanho dos átomos e dos íons 1.4. Energia de ionização 1.5. Afinidade eletrônica 2. Ligações químicas 2.1. Ligações químicas, símbolos de Lewis e regra do octeto 2.2. Ligações iônicas 2.3. Ciclo de Born-Haber 2.4. Ligação covalente 2.5. Estruturas de Lewis 2.6. Exceções à regra do octeto e estruturas de ressonância 2.7. Ligação metálica 2.8. Eletronegatividade 2.9. Polaridade da ligação 3. Forças intermoleculares 3.1. Forças de dispersão 3.2. Forças dipolo-dipolo 3.3. Ligação de hidrogênio 4. Estequiometria 4.1. Fórmulas e equações químicas 4.2. Balanceamento de equações químicas 4.3. Número de Avogadro e o mol 4.4. Determinação da massa molar			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 4.5. Cálculos com mol e massa molar
- 4.6. Reagentes limitantes
- 4.7. Rendimentos teóricos e percentuais

5. Soluções e titulação

- 5.1. Propriedades gerais das soluções
- 5.2. Tipos de soluções: reações de precipitação e ácido-base
- 5.3. Unidades de concentração
- 5.5. Estequiometria de soluções
- 5.6. Análise química: princípios da titulação

6. Reações redox e células galvânicas

- 6.1. Conceitos de semirreações, agentes oxidante e redutor e número de oxidação
- 6.2. Balanceamento de equações por oxirredução
- 6.3. Células galvânicas: terminologias e construção

Bibliografia básica:

1. ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de química questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Artmed Bookman, 2006.
2. BROWN, L. S.; HOLME, T. A. Química geral aplicada à engenharia. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
3. BROWN, T. L. et. al. Química - Ciência Central. São Paulo: Pearson, 2016.

Bibliografia complementar:

1. CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. Química. Grupo A, 2013.
2. KOTZ, J. C., TREICHEL, P. Química e reações químicas. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
3. MAHAM, B.M.; MYERS, R. J. Química: um curso universitário. São Paulo: Editora Blucher, 1995.
4. RUSSELL, J. B. Química geral. Vol 1, 2ª ed. São Paulo: Pearson, 1994.
5. RUSSELL, J. B. Química geral. Vol 2, 2ª ed. São Paulo: Pearson, 1994.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL			Código: CEA039
Nome do componente curricular em inglês: GENERAL EXPERIMENTAL CHEMISTRY			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 30 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 0 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Segurança em laboratório de química. Reconhecimento de vidrarias e equipamentos de laboratórios. Tabela periódica e propriedades periódicas. Ligações químicas. Reações químicas. Solução e diluição. Titulação. Reação oxirredução. Células galvânicas.			
Conteúdo programático: 1. Segurança em laboratório de química 2. Reconhecimento de vidrarias e equipamentos de laboratórios 2.1. Balança analítica 2.2. Aferição de vidraria volumétrica 3. Tabela periódica e propriedades periódicas 4. Ligações químicas 5. Reações químicas 6. Solução e diluição 7. Titulação 8. Reação oxirredução 9. Células galvânicas			
Bibliografia básica: 1. BESSLER, K. E; NEDER, A. D. Química em tubos de ensaio. Editora Blucher, 2018. 2. FIOROTTO, N. R. Técnicas experimentais em química. Editora Saraiva, 2019. 3. MATOS, S. P. D. Técnicas de análise química - métodos clássicos e instrumentais. Editora Saraiva, 2015.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. TRINDADE, D. F. Química básica experimental. São Paulo: Parma, 2016.
2. FENTANES, E. G. A. Tarefa da ciência experimental. Grupo GEN, 2014.
3. BROWN, L. S; HOLME, T. A. Química geral aplicada à engenharia. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
4. ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Artmed Bookman, 2006.
5. CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. Química. Grupo A, 2013.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR Nome do componente curricular em inglês: ANALYTIC GEOMETRY AND LINEAR ALGEBRA		Código: CEA049	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Sistemas de equações lineares e matrizes. Álgebra vetorial. Retas e planos. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Cônicas.			
Conteúdo programático: 1. Sistema de equações lineares e matrizes 1.1 Eliminação Gaussiana 1.2 Matrizes e operações matriciais 1.3 Inversão de matrizes 1.4 Determinantes 2. Álgebra vetorial 2.1 Aritmética vetorial. Norma de um vetor 2.2 Produto escalar e projeção ortogonal 2.3 Produto vetorial e produto misto 3. Retas e planos 3.1 Retas no plano 3.2 Retas e planos no espaço tridimensional 4. Espaços vetoriais 4.1 Espaços e subespaços vetoriais 4.2 Combinação e independência lineares 4.3 Base e dimensão 5. Transformações lineares 5.1 Transformações lineares 5.2 Matriz de uma transformação linear euclidiana 5.3 Reflexão, projeção, rotação, contração e dilatação 5.4 Núcleo e imagem 5.5 Isomorfismo 6. Autovalores e autovetores			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

6.1 Autovalores e autovetores
6.2 Diagonalização

7. Cônicas

Bibliografia básica:

1. ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra linear com aplicações. Porto Alegre: Bookman.
2. SANTOS, R. J. Um curso de geometria analítica e álgebra linear. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG. (<https://regijs.github.io/livros.html>)
3. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra linear. São Paulo: Pearson Makron Books.
4. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria analítica. São Paulo: Pearson Makron Books.

Bibliografia complementar:

1. BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. G. Álgebra linear. São Paulo: Harbra.
2. CAMARGO, I.; BOULOS, P. Geometria analítica: um tratamento vetorial. São Paulo: Prentice-Hall.
3. LIPSCHUTZ, S. Álgebra linear. São Paulo: McGraw-Hill.
4. SANTOS, N. M. Vetores e matrizes: uma introdução à álgebra linear. São Paulo: Thomson Learning.
5. WINTERLE, P. Vetores e geometria analítica. São Paulo: Makron Books.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I			Código: CEA050	
Nome do componente curricular em inglês: DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS I				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Números e funções reais. Limite e continuidade. Derivada e diferenciabilidade. Aplicações da derivada. Integral indefinida. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo.				
Conteúdo programático: 1. Números e funções reais 1.1 Noções de conjuntos numéricos. Números reais 1.2 Domínio, contradomínio, imagem e gráfico de funções 1.3 Funções pares e ímpares 1.4 Funções crescentes e decrescentes 1.5 Funções lineares, polinomiais, potências, racionais, trigonométricas, exponenciais, logarítmicas e hiperbólicas 1.6 Operações com funções. Composição de funções 1.7 Função injetora, sobrejetora, bijetora. Inversa de uma função 2. Limites e continuidade 2.1 Limites e suas propriedades 2.2 Limites laterais 2.3 Limites infinitos e no infinito 2.4 Assíntotas 2.5 Continuidade 2.6 O Teorema do valor intermediário 3. Derivada e diferenciabilidade 3.1 A derivada e suas propriedades 3.2 Diferenciabilidade 3.3 Derivada de funções elementares 3.4 Regras de derivação 3.5 Diferenciais e aproximação linear 4. Aplicações da derivada 4.1 Taxa de variação 4.2 Máximos e mínimos				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 4.3 Teorema do valor médio
- 4.4 Regra de L'Hôpital
- 4.5 Esboço do gráfico de uma função

5. Integral

- 5.1 Integral indefinida
- 5.2 Integral definida e áreas
- 5.3 Propriedades da integral
- 5.4 Teorema Fundamental do Cálculo

Bibliografia básica:

1. ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. Cálculo: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
2. LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: Harbra.
3. ROGAWSKI, J. Cálculo: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
4. STEWART, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Cengage Learning.
5. THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Pearson.

Bibliografia complementar:

1. BOULOS, P. Introdução ao cálculo: volume 1. São Paulo: Blucher.
2. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A. São Paulo: Makron Books do Brasil.
3. GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo: volume 1. São Paulo: LTC.
4. KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia: volume 1. Rio de Janeiro: LTC.
5. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: McGrawHill.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROGRAMACAO DE COMPUTADORES I			Código: CSI030	
Nome do componente curricular em inglês: COMPUTER PROGRAMMING I				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: Arquitetura e funcionamento básico de um computador. Conceito de algoritmo e estratégias básicas de solução de problemas por meio de algoritmos. Estruturas de seleção e repetição. Conceitos básicos de linguagens de programação de alto nível: variáveis, tipos primitivos, atribuição, operadores, expressões, fluxo de execução de programas, procedimentos e funções, vetores, ponteiros, entrada e saída de dados. Alocação de memória: estática, de pilha e dinâmica. Tipos de dados estruturados. Implementação de programas de pequeno porte.				
Conteúdo programático: 1. Arquitetura e funcionamento básico de um computador. 1. Modelo de Von-Neumam 2. Conceito de algoritmo. 1. Representação de algoritmos: Narração descritiva, pseudo-código e fluxograma; 3. Conceito de programa. 1. Lógica de programação; 2. Regras de sintaxe; 3. Programa fonte; 4. Compilador; 5. Programa objeto; 6. Programa executável. 4. Tipos de dados primitivos, conceitos de variáveis e constantes, inicialização de variáveis, operadores e expressões,. coerção de tipos. 5. Entrada e saída de dados. 6. Controle do fluxo de execução: 1. Bloco de comandos; 2. Desvio condicional simples: if-then e if-then-else; 3. Desvio condicional múltiplo: case ou switch; 4. laços: com teste no começo (while), com contador de passo (for) e com teste no final (repeat). 7. Funções. 1. Definição de funções; 2. Parâmetros e retorno de funções; 3. Passagem de parâmetro: por referência e por valor.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

4. Escopo de variáveis: escopo local e escopo global.
5. Gerenciamento de memória: Pilha de chama de funções.
6. Recursão.
8. Vetores
1. Definição
2. Alocação
3. Strings: Representação, manipulação: funções de processamento de strings.
4. Vetores multidimensionais.
9. Alocação dinâmica de memória:
 1. Alocação de variáveis e vetores;
 2. Heap de memória;
 3. Liberação da memória;
10. Algoritmos de busca e ordenação de dados em vetores: bubbleSort, busca sequencial, busca binária.
11. Tipos de dados definidos pelo usuário.

Bibliografia básica:

1. SCHILDT, Hebert. C Completo e Total. 3 ed. São Paulo: Pearson, 1997.
2. DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. C++ Como Programar. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
3. MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em linguagem C. 2ª ed. Pearson: 2008.

Bibliografia complementar:

1. ARAÚJO, Jairo. Dominando a Linguagem C. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.
2. DEITEL P. J., DEITEL H. M., Java: como programar, 8ª edição, São Paulo: Prentice Hall, 2010.
3. LUIZ, A., FORBELLONE V., EBERSPACHER H. F. Lógica de programação: a construção de algoritmo e estruturas de dados, 3ª edição, Makron Books, 2005.
4. LOPES, Anita; GARCIA, Guto. Introdução à Programação: 500 algoritmos resolvidos. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
5. SENAC. Construção de Algoritmos. São Paulo: SENAC, 2002.
6. FARRER, Harry et al. Algoritmos Estruturados. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: COMUNICACAO E EXPRESSAO		Código: EAD707	
Nome do componente curricular em inglês: COMMUNICATION AND EXPRESSION			
Modalidade de oferta: ☐ presencial ☐ semipresencial ☒ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 30 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: A leitura e produção de gêneros textuais acadêmicos: fichamento; resumo; resenha; artigo científico.			
Conteúdo programático: Unidade 1 – Fichamento • O fichamento e suas finalidades. • Estratégias de produção de fichamentos. • Tipos de fichamento. Unidade 2 – Resumo • O resumo escolar/acadêmico. • Estratégias de leitura e produção de resumos. • Organizadores textuais e sua utilização na produção de resumos. • Avaliação de resumos produzidos. Unidade 3 – Resenha • A produção de resenha de textos acadêmicos. • Estratégias de leitura e produção de resumos. • Organizadores textuais e sua utilização na produção de resenhas. • Avaliação de resenhas produzidas. Unidade 4 – Artigo científico e relatório de leitura 4.1 Artigo: • Características. • Estratégias de leitura. • Estratégias de produção. 4.2 Relatório de leitura • Características. • Estratégias de produção.			
Bibliografia básica: 1. MACHADO, Anna Rachel (e outros). Planejar gêneros acadêmicos. SP: Parábola, 2004. 2. MACHADO, Anna Rachel (e outros). Resumo. SP: Parábola, 2004. 3. MACHADO, Anna Rachel (e outros). Resenha. SP: Parábola, 2004.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

4. ANDRADE, Maria Lúcia. Resenha. SP: Paulistana, 2006.
5. WEG, Rosana Moraes. Fichamento. SP: Paulistana, 2006.
6. LEITE, Marli Quadros. Resumo. SP: Paulistana, 2006.
7. JORGE, Gláucia. Leitura e Produção de Texto. MG: UFOP, 2007.

Bibliografia complementar:

PAES de BARROS, A. O processo de sumarização na leitura. São Caetano do Sul; FEC do ABC, 1989.

SILVA, J. Q. G; MATA, M.A. da. Proposta tipológica de resumos: um estudo exploratório das práticas de ensino da leitura e da produção de textos acadêmicos. MG: Scripta, vol. 6, n.11, 2002. SERAFINI, Maria Teresa. Sobre estudar e aprender. Lisboa, Portugal: Editorial Presença, s/d. SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. SP: Cortez, 2000.

1. GARCIA, Othon M. Comunicação em prosa moderna: aprenda a escrever, aprendendo a pensar. Rio de Janeiro: Ed. da Fundação Getulio Vargas, 1981, 521p.
2. VIGOTSKI, Lev. S. Pensamento e Linguagem, SP: Martins Fontes, 1993 (trad.).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: INTRODUCAO A ENGENHARIA ELETRICA		Código: ELT204	
Nome do componente curricular em inglês: INTRODUCTION TO ELECTRICAL ENGINEERING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 30 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: A UFOP, o ICEA e o curso de Engenharia Elétrica. A engenharia e o engenheiro. Ética na engenharia. Palestras sobre Engenharia Elétrica. Medidas de prevenção e combate a incêndios.			
Conteúdo programático: 1. A UFOP/ICEA e o curso de engenharia elétrica e suas áreas. 2. O Engenheiro e a Engenharia. 3. Ética na engenharia. 4. A engenharia elétrica e o engenheiro eletricitista. 5. Produção Científica e as Entidades Acadêmicas 6. Instituições – CREA /CONFEA – Concessionárias 7. Medidas de prevenção e combate a incêndios. 8. Problemas e soluções. Fontes de energia 9. Projeto – técnicas, ferramentas e criatividade. 10. Indústria 4.0. 11. Gerência de projeto – elaboração e execução de projetos. 12. Obras de infra-estrutura elétrica			
Bibliografia básica: 1. Holtzapple, M. T. Introdução à Engenharia. Rio de Janeiro, LTC, 2006. ISBN 8521615116. 2. Bazzo, W. A. Introdução à Engenharia. Florianópolis, 6. ed. UFSC, 2000. ISBN: 9788532804556. 3. Tolmasquim, M. T. Alternativas energéticas sustentáveis no Brasil. Rio de Janeiro: COPPE: CENERGIA: 2004. 4. Almeida, P. S. Indústria 4.0: Princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área Industrial. Erica, 2019. ISBN: 8536530448			
Bibliografia complementar: 1. Prado, D. S. Planejamento e controle de projetos. Nova Lima, INDG, 2004. ISBN: 859825410X. 2. Salum, L. J. B. Energia eficaz. Belo Horizonte: CEMIG, 2005 Panesi, A. R. Q. Fundamentos de Eficiência Energética. 1. ed, Ensino Profissional, 2006, ISBN 8599823035. 3. TAKAHASHI, S. ; TAKAHASHI, V. P. ; QUIRICI, W. J. ; FERNANDES, F. L. ; BERTOLINI, L. T.; PRADO, D. S. . Estratégia de Inovação - Oportunidades e Competências. 1. ed. Barueri - SP: Editora Manole Ltda, 2011. v. 1. 397 p. ISBN: 9788520430255.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

4. ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST). Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/>.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: METODOLOGIA DA PESQUISA		Código: ELT458	
Nome do componente curricular em inglês: RESEARCH METHODOLOGY			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 30 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: A natureza da ciência e da pesquisa: relação entre ciência, verdade, senso comum e conhecimento. A produtividade do conhecimento científico. A pesquisa como instrumento de intervenção. O projeto de pesquisa e seus componentes. Abordagens alternativas de pesquisa. Técnicas de pesquisa: análise documental, amostragem, coleta e análise de dados.			
Conteúdo programático: 1. Introdução, apresentação da ementa e disciplina. 2. Ciência e conhecimento científico. 3. Métodos científicos. 4. Fatos, leis e teorias. 5. Hipóteses. 6. Problemas, teorias e hipóteses. 7. O projeto de pesquisa e seus componentes 8. Pesquisa bibliográfica. 9. Publicações científicas. 10. Projeto e relatórios de pesquisa. 11. Trabalhos científicos.			
Bibliografia básica: 1. Lakatos, E. M. Metodologia científica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 2. Lakatos, E. M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2006. 3. HAIR, J. F., ANDERSON, R. E. TATHAM, R. L., BLACK, W. C. Análise Multivariada de Dados. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. ISBN: 9788577804023			
Bibliografia complementar: 1. Gil, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 2. Luna, S. V. Planejamento de pesquisa: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2002. 3. Yin, R. k. Estudo de caso – Planejamento e Métodos. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. ISBN: 978857780655 4. Severino, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23º ed. São Paulo : Cortez, 2007 ISBN-13: 9788524913112			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 10.520). Informação e documentação: Citações em documentos. Rio de Janeiro, ago 2002. 7p.
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 14.724). Informação e documentação: Trabalhos Acadêmicos. Rio de Janeiro, ago 2006. 6p.
7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 6023). Informação e documentação: Referências Bibliográficas. Rio de Janeiro, ago 2002. 24p.
8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 6027). Sumários. Rio de Janeiro, ago 1989. 2p.
9. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 6028). Informação e documentação: Resumos. Rio de Janeiro, nov 2003. 2p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II		Código: CEA051	
Nome do componente curricular em inglês: DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Técnicas de integração e aplicações da integral. Integrais impróprias e aplicações. Sequências e séries numéricas. Representações de funções como séries de potências. Superfícies quádricas. Funções de várias variáveis e derivadas parciais.			
Conteúdo programático: 1. Técnicas de integração e aplicações da integral 1.1. Integração por substituição 1.2. Integração por partes 1.3. Substituição trigonométrica 1.4. Integração de funções racionais por frações parciais 1.5. Cálculo de áreas 1.6. Cálculo de volumes 1.7. Comprimento de arco 2. Integrais impróprias e aplicações. 3. Sequências e séries numéricas 3.1. Sequências numéricas e limites de sequências 3.2. Séries numéricas e convergência 3.3. Séries geométricas 3.4. p-séries e teste da integral 3.5. Teste da comparação 3.6. Séries alternadas e teste da série alternada 3.7. Convergência absoluta e testes da razão e raiz. 4. Representações de funções como séries de potências 4.1. Séries de potência e raio de convergência 4.2. Séries de Taylor e representação das funções elementares por séries de potências 4.3. Polinômios de Taylor e aproximação de funções por polinômios 5. Superfícies quádricas 5.1. Tipos e representação gráfica			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 6. Funções de várias variáveis
- 6.1. Funções de várias variáveis: domínio, imagem, gráfico
- 6.2. Limite e continuidade
- 6.3. Derivadas parciais
- 6.4. Regra da cadeia
- 6.5. Planos tangentes e aproximações lineares
- 6.6. Derivada direcional e gradiente
- 6.7. Máximos e mínimos
- 6.8. Multiplicadores de Lagrange

Bibliografia básica:

- 1. ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. Cálculo: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
- 2. ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. Cálculo: volume 2. Porto Alegre: Bookman.
- 3. LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: Harbra.
- 4. LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica: volume 2. São Paulo: Harbra.
- 5. STEWART, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Cengage Learning.
- 6. STEWART, J. Cálculo: volume 2. São Paulo: Cengage Learning.
- 7. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Pearson.
- 8. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo: volume 2. São Paulo: Pearson.

Bibliografia complementar:

- 1. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A. São Paulo: Makron Books do Brasil.
- 2. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B. São Paulo: Makron Books do Brasil.
- 3. GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo: volume 1. São Paulo: LTC.
- 4. GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo: volume 2. São Paulo: LTC.
- 5. KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia: volume 1. Rio de Janeiro: LTC.
- 6. ROGAWSKI, J. Cálculo: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
- 7. ROGAWSKI, J. Cálculo: volume 2. Porto Alegre: Bookman.
- 8. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: McGraw-Hill.
- 9. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica: volume 2. São Paulo: McGraw-Hill.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ESTATISTICA E PROBABILIDADE		Código: CEA055	
Nome do componente curricular em inglês: STATISTICS AND PROBABILITY			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Estatística descritiva. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias unidimensionais. Modelos de distribuição de probabilidade. Inferência estatística. Estimação por intervalo. Teste de hipótese. Variáveis aleatórias multidimensionais discretas. Regressão linear simples.			
Conteúdo programático: 1. Estatística descritiva 1.1 Tabelas e gráficos para variáveis qualitativas e quantitativas 1.2 Medidas de posição e dispersão 1.3 Separatrizes: quartis 1.4 Gráfico: box plots 2. Introdução à probabilidade 2.1 Revisão de teoria de conjuntos 2.2 Fenômeno aleatório, espaço amostral, evento e função probabilidade 2.3 Cálculos de probabilidades em espaços amostrais finitos utilizando o princípio multiplicativo e combinação 2.4 Probabilidade condicional e independência 2.5 Teorema da probabilidade total. Teorema de Bayes 3. Variáveis aleatórias unidimensionais. 3.1 Espaço amostral discreto e contínuo 3.2 Variáveis aleatórias unidimensionais discretas e contínuas 3.3 Esperança matemática e variância de variáveis aleatórias discretas e contínuas 4. Modelos de distribuição de probabilidade 4.1 Distribuições para variáveis discretas: uniforme discreta, Bernoulli, geométrica, binomial, Poisson e hipergeométrica 4.2 Distribuições para variáveis contínuas: uniforme contínua, exponencial, normal e normal padrão. 4.3 Aproximação da distribuição binomial pela distribuição normal 5. Inferência estatística			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 5.1 População e amostra
- 5.2 Tipos de amostragem. Amostragem Aleatória Simples (AAS)
- 5.3 Estatísticas e parâmetros: média, mediana, variância, número de elementos e proporção
- 5.4 Distribuição amostral da média e da proporção
- 5.5 Teorema do limite central
- 5.6 Estimação pontual para média e proporção

- 6. Estimação por intervalo
- 6.1 Distribuição de t de Student e qui-quadrado
- 6.2 Intervalo de confiança para média populacional com desvio padrão conhecido e desconhecido
- 6.3 Intervalo de confiança para a proporção populacional
- 6.4 Intervalo de confiança para a variância populacional
- 6.5 Determinação do tamanho de uma amostra

- 7. Teste de hipótese
- 7.1 Teste de hipótese: hipótese nula e alternativa
- 7.2 Tipos de erros possíveis nos testes de hipóteses
- 7.3 Procedimento de teste para uma única média com variância conhecida e desconhecida

- 8. Variáveis aleatórias multidimensionais discretas
- 8.1 Distribuições conjuntas, marginais e condicionais
- 8.2 Correlação e covariância

- 9. Regressão linear simples
- 9.1 Correlação linear
- 9.2 Modelo de regressão linear simples
- 9.3 Método dos mínimos quadrados

Bibliografia básica:

1. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. São Paulo: Saraiva.
2. MAGALHÃES, M.N.; LIMA A. C. P. Noções de probabilidade e estatística. São Paulo: Edusp.
3. MONTGOMERY, D. E.; RUNGER, G. C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. Rio de Janeiro: LTC.
4. MORETTIN, L. G. Estatística Básica: probabilidade e inferência, volume único. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

Bibliografia complementar:

1. ALBUQUERQUE, L. P A.; FORTES, J. M. P.; FINAMORE, W A. Probabilidade, variáveis aleatórias e processos estocásticos. Rio de Janeiro: Interciência.
2. DEVORE, J. L. Probabilidade e estatística: para Engenharia e Ciências. São Paulo: Cengage.
3. FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. Curso de estatística. São Paulo: Atlas.
4. KAZMIER, L. J. Estatística aplicada à economia e administração. Coleção Schaum. São Paulo:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Pearson.

5. NETO, P. L. O. Estatística. Editora Edgard Blücher.

6. NETO, P. L. O.; CYMBALISTA, M. Probabilidades. Editora Edgard Blücher.

7. STEVENSON, W. J; Estatística aplicada à administração. São Paulo: Harbra.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FISICA I			Código: CEA061	
Nome do componente curricular em inglês: PHYSICS I				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: Medição, erros e incerteza. Movimento retilíneo. Vetores. Movimento em duas e três dimensões. Força e movimento. Energia cinética e trabalho. Energia potencial e conservação da energia. Centro de massa e momento linear. Rotação. Rolamento, torque e momento angular.				
Conteúdo programático: 1. Medição, erros e incerteza Grandezas físicas. Sistema internacional de unidades. Mudança de unidades. Algarismos significativos e casas decimais. Comprimento. Tempo. Massa. Análise de erros e incerteza em medições físicas. 2. Movimento retilíneo Movimento. Posição e deslocamento. Velocidade média e velocidade escalar média. Velocidade instantânea e velocidade escalar instantânea. Aceleração. Aceleração constante. Aceleração em queda livre. Integração gráfica na análise de movimento. 3. Vetores Vetores e escalares. Soma geométrica de vetores. Componentes de vetores. Vetores unitários. Adição de vetores através de suas componentes. Vetores e as leis da física. Multiplicação de vetores. 4. Movimento em duas e três dimensões Posição e deslocamento. Velocidade média e velocidade instantânea. Aceleração média e aceleração instantânea. Movimento de projéteis. Movimento circular uniforme. Movimento relativo em uma dimensão. Movimento relativo em duas dimensões. 5. Força e movimento Mecânica newtoniana. Primeira lei de Newton. Força. Massa. Segunda lei de Newton. Algumas forças especiais. Terceira lei de Newton. Aplicações das leis de Newton. Atrito. Força de arrasto e velocidade terminal. Movimento circular uniforme. 6. Energia cinética e trabalho Energia cinética. Trabalho. Trabalho e energia cinética. Trabalho realizado pela força gravitacional.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Trabalho realizado por uma força elástica. Trabalho realizado por uma força variável genérica.

7. Energia potencial e conservação da energia

Trabalho e energia potencial. Independência da trajetória para o trabalho de forças conservativas. Determinação de valores de energia potencial. Conservação da energia mecânica. Interpretação de uma curva de energia potencial. Trabalho realizado por uma força externa sobre um sistema. Conservação da energia.

8. Centro de massa e momento linear

Centro de massa. Segunda lei de Newton para um sistema de partículas. Momento linear. Momento linear de um sistema de partículas. Colisão e impulso. Conservação do momento linear. Momento e energia cinética em colisões. Colisões inelásticas em uma dimensão. Colisões elásticas em uma dimensão. Colisões em duas dimensões. Sistemas com massa variável: um foguete.

9. Rotação

Variáveis da rotação. Rotação com aceleração angular constante. Relações entre as variáveis lineares e angulares. Energia cinética de rotação. Momento de inércia. Torque. Segunda lei de Newton para a rotação. Trabalho e energia cinética de rotação.

10. Rolamento, torque e momento angular

Rolamento como uma combinação de translação e rotação. Energia cinética de rolamento. Forças do rolamento. Torque como um produto vetorial. Momento angular. Segunda lei de Newton para rotações. Momento angular de um sistema de partículas. Momento angular de um corpo rígido girando em torno de um eixo fixo. Conservação do momento angular. Precessão de um giroscópio.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física, volume 1: mecânica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. Física I: mecânica. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica 1: mecânica. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. Física. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. Lições de física, volume I. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. KITTEL, C. Mechanics, Berkeley physics course, volume 1. 1st ed. New Delhi: McGraw-Hill Education India, 2011.
4. KLEPPNER, D.; KOLENKOW, R. An introduction to mechanics. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014.
5. TAYLOR, J. R. Introdução à análise de erros. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
6. SERWAY R. A.; JEWETT JR, J. W. Física para cientistas e engenheiros, volume 1, mecânica. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2012.
7. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros, volume 1: mecânica, oscilações



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS I			Código: CSI488
Nome do componente curricular em inglês: ALGORITHMMS AND DATA STRUCTURES I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Noções de análise de complexidade de algoritmos. Recursividade. Noção de abstração. Tipos abstratos de dados. Estruturas de dados Lineares: pilha, fila e lista. Estruturas de dados hierárquicas: Árvore, filas de prioridade. Algoritmos de ordenação.			
Conteúdo programático: 1. Noções de análise de complexidade. a. Dominância assintótica; b. Notação O , θ e Ω i. Definições e propriedades. c. Notação o e ω . i. Definições e propriedades. d. Relações de recorrência; 2. Recursão. 3. Abstração. 4. Tipos abstratos de dados a. Conceito de TAD; b. Estrutura de dados lineares: i. Lista: vetores, encadeadas, duplamente encadeadas e circulares. ii. Pilha; 1. Eliminação de recursividade. iii. Fila; c. Estruturas de dados hierárquicas. i. Árvore; ii. Árvore binária; iii. Árvore binária de busca; iv. Árvore binária de busca balanceada (AVL); v. Árvore vermelho e preto; vi. Árvore Patricia; vii. Heap e filas de prioridades. 5. Métodos de ordenação: a. bubbleSort, InsertionSort, selectionSort, mergeSort, heapSort, quickSort, shellSort; b. Análise de pior caso, melhor caso e caso médio. c. Limite inferior para o problema de ordenação.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

1. LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J.; TENENBAUM, A. M. Data Structures using C and C++, 2a edição. Prentice Hall of India. 2007.
2. CORMEN, T. H.; et al. Introduction to algorithms, 3a edição, The MIT Press.
3. DROZDEK A. Estrutura de dados e algoritmos em C++, 1a edição Cengage Learning.

Bibliografia complementar:

1. KNUTH, D. E. The Art of Computer Programming. Vol 1: Fundamental Algorithms. Addison-Wesley, 1a. Edição, 2011.
2. KNUTH, D. E. The Art of Computer Programming. Vol 3: Sorting and Searching. Addison-Wesley, 1a. Edição, 2011.
3. GOODRICH M. T.; TAMASSIA, R., Data Structures and Algorithms in Java, 4a edição, John Wiley & Sons.
4. AHO A. V.; HOPCROFT J. E.; ULLMAN, J. D., Data structures and algorithms, 1a edição, Addison Wesley, 1983
5. ZIVIANI N.; BOTELHO, F. C. Projetos de Algoritmos com implementação em Java e C++, Editora Thomson, 2007



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Desenho Computacional		Código: ELT102	
Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Drawing			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt		Unidade acadêmica: Icea	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Sistemas de representação. Desenho técnico: material, normas técnicas, vistas ortográficas. Perspectivas, cortes e seções. Desenho arquitetônico: plantas e cortes de edificação. Desenho Universal. Desenho assistido por computador em 2D e 3D, Princípios de Computação Gráfica.			
Conteúdo programático:			
1. Desenho Técnico 1.1. Normas técnicas 1.2. Vistas ortográficas 1.3. Perspectivas 1.4. Cortes e seções 2. Desenho arquitetônico 2.1. Normas de desenho de edificações 2.2. Plantas: baixa, de situação, de localização 2.3. Fachadas e cortes 3. Desenho Universal 3.1. Conceitos e aplicações 4. Desenho Assistido por Computador 4.1. Introdução ao ambiente de desenho em AutoCad 4.2. Funções e técnicas de desenho em 2D no Autocad 4.3. Funções e técnicas de desenho em 3D no AutoCad 5. Princípios de Computação Gráfica 5.1. Definição de sistemas de coordenadas – bases ortonormais 5.2. Matrizes de transformação linear no espaço tridimensional – transformações homogêneas 5.3. Translação no espaço tridimensional 5.4. Rotação no espaço tridimensional 6. Programação em Matlab 6.1. Introdução à programação em Matlab			
Bibliografia básica:			

1. SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J. **Desenho Técnico Moderno**. Editora LTC, 2006.
2. PAPAOGLOU, R. S.; BUENO, C. P. **Desenho Técnico para Engenheiros**. Editora Juruá, 2008
3. FRENCH, T. E. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. Editora Globo, 2005.
4. PRADO, G.; YAMAZAKI, J. **Projetos de iluminação, mobiliário e desenho universal**.

Conteúdo Sariaa, 2021. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786589881308/pageid/2>

Bibliografia complementar:

1. OLIVEIRA, A. AUTOCAD 2009 – **Um novo conceito de modelagem 3D**. Editora Érica, 2008.
2. MICELI, M. T.; FERREIRA, P. **Desenho Técnico Básico**. Editora Imperial Novo Milênio, 2004.
3. VOLLMER, D. **Desenho Técnico**. Editora Ao Livro Técnico S/A, 1982.
4. MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico**. Editora Edgard Blucher, 2001.
5. CHAPMAN, S. J. **Programação em Matlab para Engenheiros**. Editora Cengage Learning, 2003.
6. KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA D. C.; PETRECHE J. R. D.; FABRÍCIO M. M. - **O processo de projeto em arquiteturas: da teoria à tecnologia**. Editora Oficina dos Textos, 2011.

Disponível em:

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/38867/epub/0?code=nkx+th8U7XWNS52OY2hmiecEhOyv7AJScdCrtOiXpN2sNoyXxcRXdQYESjg+d0i9HgK6gaExQZGdmbPti5ANVA==>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III		Código: CEA052	
Nome do componente curricular em inglês: DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS III			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Funções vetoriais. Integrais múltiplas. Campos vetoriais. Integrais de linha. Rotacional e divergente. Integrais de superfície. Teoremas de Stokes e da Divergência.			
Conteúdo programático: 1. Funções vetoriais 1.1 Definição e limite de funções vetoriais 1.2 Curvas no espaço 1.3 Derivadas e integrais 2. Integrais múltiplas 2.1 Integrais duplas, suas propriedades, mudança de variáveis e aplicações 2.2 Integrais iteradas. Teorema de Fubini 2.3 Integrais triplas suas propriedades, mudança de variáveis e aplicações 3. Campos vetoriais. 3.1 Campo gradiente 4. Integrais de linha 4.1 Integrais de linha no espaço e de campos vetoriais 4.2 Propriedades de integrais de linha 4.3 Teorema fundamental das integrais de linha 4.4 Independência do caminho. Conservação de energia 4.5 Teorema de Green 5. Rotacional e divergente 5.1 Rotacional 5.2 Divergente 5.2 Formas vetoriais do teorema de Green 6. Integrais de superfície 6.1 Superfícies parametrizadas e suas áreas 6.2 Integrais de superfície de campos escalares			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 6.3 Superfícies orientadas
- 6.4 Integrais de superfície de campos vetoriais
- 6.5 Aplicações de integrais de superfície

- 7. Teoremas de Stokes e da Divergência
- 7.1 Teorema de Stokes
- 7.2 Teorema da Divergência

Bibliografia básica:

1. ANTON, H; BIVENS, I; DAVIS, S. Cálculo: volume 2. Porto Alegre: Bookman.
2. LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica: volume 2. São Paulo: Harbra.
3. ROGAWSKI, J. Cálculo: volume 2. Porto Alegre: Bookman.
4. STEWART, J. Cálculo: volume 2. São Paulo: Cengage Learning.
5. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo: volume 2. São Paulo: Pearson.

Bibliografia complementar:

1. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B. São Paulo: Makron Books do Brasil.
2. GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo: volume 3. São Paulo: LTC.
3. KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia: volume 2. Rio de Janeiro: LTC.
4. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: McGraw-Hill.
5. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica: volume 2. São Paulo: McGraw-Hill.
6. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Matemática avançada para engenharia: volume 2. Porto Alegre: Bookman.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: INTRODUCAO AS EQUACOES DIFERENCIAIS ORDINARIAS		Código: CEA056	
Nome do componente curricular em inglês: INTRODUCTION TO ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Números complexos. Equações diferenciais ordinárias lineares de segunda ordem. Transformada de Laplace. Sistemas de equações diferenciais lineares.			
Conteúdo programático: 1. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. 1.1. Método das isóclinas 1.2. Equações lineares 1.3. Modelagem matemática utilizando equações diferenciais de primeira ordem 1.4. Equações separáveis 1.5. Equações autônomas 1.6. Equações exatas 1.7. Equações especiais: Bernoulli, Riccati 1.8. Teorema de existência e unicidade 2. Números complexos. 2.1. Álgebra dos números complexos 2.2. Representação geométrica 2.3. Forma polar 2.4. Fórmula de Euler 3. Equações diferenciais ordinárias lineares de segunda ordem. 3.1. Soluções fundamentais: independência linear. 3.2. Equações homogêneas. 3.3. Equações não-homogêneas: método da variação dos parâmetros e método dos coeficientes indeterminados. 3.4. Oscilações mecânicas e elétricas. 4. Transformada de Laplace. 4.1. Solução de problemas de valores iniciais 4.2. Funções degrau. 4.3. Funções de impulso.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

4.4. A convolução.

4.5. Aplicações a oscilações mecânicas e elétricas com funções de entrada descontínuas.

5. Sistemas de equações diferenciais lineares.

5.1. Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes

5.2. Sistemas lineares não-homogêneos

Bibliografia básica:

1. BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas e valores de contorno. Editora LTC.
2. SIMMONS, G. Equações diferenciais: teoria, técnica e prática. Editora McGraw Hill Brasil.
3. ZILL, D. G.; CULLEN, M. S. Equações diferenciais: volume 1. Editora Makron Books.
4. ZILL, D. G.; CULLEN, M. S. Equações diferenciais: volume 2. Editora Makron Books.

Bibliografia complementar:

1. BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. Editora Contexto.
2. COSTA, G.; BRONSON, R. Equações diferenciais. Coleção: Schaum. Editora Artmed.
3. KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia: volume 1. Rio de Janeiro: LTC.
4. SALVADOR, J. A. Equações diferenciais parciais com Maple V. Editora EDUFSCAR.
5. ZILL, D. G. Equações diferenciais com aplicações em modelagem. Editora Thomson Pioneira.
6. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Matemática avançada para engenharia: volume 1. Porto Alegre: Bookman.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FISICA II			Código: CEA062	
Nome do componente curricular em inglês: PHYSICS II				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: Cargas elétricas. Campos elétricos. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitância. Corrente e resistência. Circuitos. Campos magnéticos. Campos magnéticos produzidos por correntes. Indução e indutância. Equações de Maxwell e magnetismo da matéria.				
Conteúdo programático: 1. Cargas elétricas Cargas elétricas. Condutores e isolantes. Lei de Coulomb. Quantização e conservação da carga. 2. Campos elétricos Campo elétrico. Linhas de campo elétrico. Carga pontual. Dipolo elétrico. Linha de cargas. Disco carregado. Carga pontual em um campo elétrico. Dipolo em um campo elétrico. 3. Lei de Gauss Fluxo. Fluxo de um campo elétrico. Lei de Gauss. Lei de Gauss e lei de Coulomb. Condutor carregado. Aplicações da lei de Gauss: simetria cilíndrica, planar e esférica. 4. Potencial elétrico Energia potencial elétrica. Potencial elétrico. Superfícies equipotenciais. Cálculo do potencial a partir do campo. Carga pontual. Grupo de cargas pontuais. Dipolo elétrico. Distribuições contínuas de carga. Cálculo do campo elétrico a partir do potencial. Energia potencial elétrica de um sistema de cargas pontuais. Potencial de um condutor carregado. 5. Capacitância Capacitância. Cálculo da capacitância. Capacitores em paralelo e em série. Energia armazenada no campo elétrico. Capacitor com um dielétrico. Dielétricos: uma visão atômica. Dielétricos e a lei de Gauss. 6. Corrente e resistência Corrente elétrica. Densidade de corrente. Resistência e resistividade. Lei de Ohm. Uma visão microscópica da lei de Ohm. Potência em circuitos elétricos. Semicondutores. Supercondutores. 7. Circuitos				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bombeamento de cargas. Trabalho. Energia e força eletromotriz. Cálculo da corrente em um circuito de uma malha. Outros circuitos de uma malha. Diferença de potencial entre dois pontos. Circuitos com mais de uma malha. Amperímetro e voltímetro. Circuitos RC.

8. Campos magnéticos

Fontes do campo magnético. Definição de B. Campos cruzados: a descoberta do elétron e o efeito Hall. Partícula carregada em movimento circular. Cíclotrons e síncrotrons. Força magnética em um fio percorrido por corrente. Torque em uma espira percorrida por corrente. O momento magnético dipolar.

9. Campos magnéticos produzidos por correntes

Cálculo do campo magnético produzido por uma corrente. Forças entre duas correntes paralelas. Lei de Ampère. Solenoides e toroides. Bobina percorrida por corrente como um dipolo magnético.

10. Indução e indutância

Lei de indução de Faraday. Lei de Lenz. Indução e transferências de energia. Campos elétricos induzidos, indutores e indutância. Autoindução. Circuitos RL. Energia armazenada em um campo magnético. Densidade de energia de um campo magnético. Indução mútua.

11. Equações de Maxwell e magnetismo da matéria

Lei de Gauss para campos magnéticos. Campos magnéticos induzidos. Corrente de deslocamento. Equações de Maxwell. Ímãs permanentes. Magnetismo e elétrons. Propriedades magnéticas dos materiais. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física, volume 3: eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. Física III: eletromagnetismo. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica 3: eletromagnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2015.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. Física. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. Lições de física, volume II. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. PURCELL, E.; MORIN, D. G. Electricity and magnetism. 3rd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2013.
4. LONGAIR, M. S. Theoretical concepts in physics: An Alternative View of Theoretical Reasoning in Physics. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2003.
5. SERWAY R. A.; JEWETT JR, J. W. Física para cientistas e engenheiros, volume 3, eletricidade e magnetismo. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2012.
6. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros, volume 2: eletricidade e magnetismo, óptica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FISICA III			Código: CEA063	
Nome do componente curricular em inglês: PHYSICS III				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: Equilíbrio estático. Elasticidade e mecânica dos materiais. Gravitação. Fluidos. Oscilações. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura, calor e a primeira lei da termodinâmica. Fenômenos de transporte. Teoria cinética dos gases. Entropia e a segunda lei de termodinâmica.				
Conteúdo programático: 1. Equilíbrio estático Equilíbrio dos corpos rígidos. Forças distribuídas. Forças de seção. 2. Elasticidade e mecânica dos materiais Tensões e deformações. Barras sujeitas a cargas axiais. Estruturas estaticamente indeterminadas. Flexão em vigas. 3. Gravitação Lei da gravitação de Newton. Gravitação e o princípio de superposição. Gravitação nas proximidades da superfície da terra. Gravitação no interior da terra. Energia potencial gravitacional. Planetas e satélites: as leis de Kepler. Satélites: órbitas e energia. Einstein e a gravitação. 4. Fluidos Massa específica e pressão. Fluidos em repouso. Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes. Fluidos ideais em movimento. Equação de continuidade. Equação de Bernoulli. 5. Oscilações Movimento harmônico simples. Energia do movimento harmônico simples. Movimento harmônico simples e movimento circular uniforme. Movimento harmônico simples amortecido. Oscilações forçadas e ressonância. 6. Ondas em meios elásticos Ondas transversais e longitudinais. Comprimento de onda e frequência. Velocidade de uma onda progressiva. Velocidade da onda em uma corda esticada. Energia e potência de uma onda progressiva em uma corda. Equação de onda. Princípio de superposição. Interferência. Fasores. Ondas estacionárias. Ressonância.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

7. Ondas sonoras

Frentes de onda e raios. Velocidade do som. Amplitudes de deslocamento e pressão. Interferência em duas dimensões. Intensidade e nível sonoro. Fontes de sons musicais. Batimentos. Efeito Doppler. Velocidades supersônicas. Ondas de choque.

8. Temperatura, calor e a primeira lei da termodinâmica

Temperatura. Lei zero da termodinâmica. Medida da temperatura. Escalas Celsius e Fahrenheit. Dilatação térmica. Temperatura e calor. Absorção de calor por sólidos e líquidos. Calor e trabalho. Primeira lei da termodinâmica. Alguns casos especiais da primeira lei da termodinâmica.

9. Fenômenos de transporte

Difusão molecular: lei de Fick. Difusão estacionária. Condução térmica: lei de Fourier. Condução térmica estacionária. Viscosidade. Teoria molecular dos fenômenos de transporte. Transporte convectivo e turbulento. Radiação térmica.

10. Teoria cinética dos gases

Gases ideais. Pressão. Temperatura e velocidade média quadrática. Livre caminho médio. Distribuição de velocidades das moléculas. Graus de liberdade e calores específicos molares.

11. Entropia e a segunda lei de termodinâmica

Processos irreversíveis e entropia. Segunda lei da termodinâmica. Máquinas térmicas. Refrigeradores. Eficiência de máquinas térmicas reais. Uma visão estatística da entropia.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física, volume 2: gravitação, ondas e termodinâmica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. Física II: termodinâmica e ondas. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica 2: fluidos, oscilações e ondas, calor. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. Física. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. Lições de física, volume I. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. FRENCH, A. P. Vibrações e ondas. Brasília: UNB Editora, 2002.
4. CRAWFORD, F. S. Waves, Berkeley Physics Course, Volume 3. New Delhi: McGraw-Hill Education India, 2011.
5. REIF, F. Statistical Physics, Berkeley Physics Course, Volume 5. New Delhi: McGraw-Hill Education India, 2010.
6. HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
7. HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
8. SERWAY R. A.; JEWETT JR, J. W. Física para cientistas e engenheiros, volume 2, oscilações, ondas e termodinâmica. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2012.
9. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros, volume 1: mecânica, oscilações



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PRINCIPIOS DE ELETRONICA DIGITAL		Código: ELT341	
Nome do componente curricular em inglês: FUNDAMENTALS OF DIGITAL SYSTEMS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Representação da Informação; Conceitos básicos de circuitos digitais. Álgebra booleana; Realização e minimização de funções booleanas; Portas lógicas. Introdução aos Circuitos Integrados. Circuitos combinacionais. Circuitos sequenciais. Conversores Analógico/ Digitais. Elementos de memória e seus fundamentos.			
Conteúdo programático: 1. Representação de informação: Sistemas digitais e analógicos. Representação de quantidades binárias. Sistemas de numeração e códigos. Aritmética com números binários. 2. Famílias lógicas de circuitos integrados: Terminologia de circuitos integrados. Características das famílias TTL e CMOS. 3. Portas lógicas e tabelas de verdade: AND. OR. NOT. NOR. NAND. XOR. XNOR. 4. Álgebra booleana: Funções de variáveis booleanas. Teoremas de álgebra booleana. 5. Simplificação de funções booleanas: Mapas de Karnaugh. Minimização por soma de produtos. Minimização por produto de somas. Irrelevâncias. 6. Circuitos combinacionais clássicos: Somadores. Comparadores. Multiplexadores. Decodificadores, Codificadores. 7. Introdução aos circuitos sequenciais: Latches e Flip-Flops. Multivibradores. Contadores. Registradores. 8. Conversores Analógico/Digitais e Digitais/Analógicos. 9. Memórias: ROM. RAM. DRAM. SRAM. EPROM.			
Bibliografia básica: 1. TOCCI, R. J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G. L. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. São Paulo: Pearson, 11ª Ed. 2011. 2. BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. Eletrônica Digital. São Paulo: Cengage Learning, 5ª Ed. 2010. 3. CAPUANO, F. G.; IDOETA, I. V.; Elementos de Eletrônica Digital. São Paulo: Érica. 2000			
Bibliografia complementar: 1. PEDRONI, Volnei A. Eletronica digital moderna e VHDL. Rio de Janeiro ; Elsevier , c2010. 619 p. : il. 2. MALVINO, A. P.; LEACH, D. P.; Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações. São Paulo: McGraw-			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Hill, 1987.

3. ALVES, G. P., COLOMBO, M. J. S. Eletrônica Digital: Teoria e Laboratório. São Paulo: Érica Ltda, 2009.

4. TAUB, H.; Circuitos Digitais e Microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

5. LOURENÇO, A. C.; Circuitos Digitais. São Paulo: Érica. 1996

6. MELO, M.; Eletrônica Digital. São Paulo: Makron Books. 1993

7. TOKHEIM, R. L.; Princípios Digitais. São Paulo: McGraw-Hill. 1985;

8. MENDONÇA, A.; ZELENOVSKY, R. Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios. Rio de Janeiro, M Z Editora Ltda, 2004.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: METODOS MATEMATICOS APLICADOS A ENGENHARIA ELETRICA Nome do componente curricular em inglês: MATHEMATICAL METHODS APPLIED TO ELECTRICAL ENGINEERING			Código: CEA057	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Variáveis complexas. Série de Fourier. Equações diferenciais parciais. Transformada de Fourier.				
Conteúdo programático: 1. Variáveis complexas 1.1 Número complexo: definição, representações e propriedades. 1.2 Funções de variável complexa: limite e continuidade 1.3 Funções analíticas: derivação complexa 1.4 Equações de Cauchy-Riemann 1.5 Exponencial complexa 1.6 Integração no plano complexo 1.7 Fórmulas integrais de Cauchy 1.8 Séries Laurent 1.9 Zeros e pólos 1.10 Teorema do resíduo 1.11 Cálculo de integrais reais 2. Série de Fourier 2.1 Periodicidade e ortogonalidade de funções 2.2 Fórmulas de Euler-Fourier 2.3 Teorema da convergência de Fourier 2.4 Funções pares e ímpares e expansão periódica 2.5 Forma complexa 3. Equações diferenciais parciais: método de separação de variáveis 3.1 Equação do calor 3.2 Equação da onda 3.3 Equação de Laplace 4. Transformada de Fourier 4.1 A transformada de Fourier e suas propriedades 4.2 Transformada de Fourier para funções elementares, delta de Dirac e convolução				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

4.3 Método da transformada de Fourier

Bibliografia básica:

1. KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia: volume 2. Rio de Janeiro: LTC.
2. MCMAHON, D. Variáveis complexas desmistificadas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
3. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Matemática avançada para engenharia: volume 3. Porto Alegre: Bookman.

Bibliografia complementar:

1. ARFKEN, G. B.; WEBER, H. J. Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
2. BOAS, M. L. Mathematical methods in the physical sciences. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2005.
3. BROWN, J. W.; CHURCHILL, R. V. Variáveis complexas e suas aplicações. 9. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2015.
4. CANTRELL, C. D. Modern mathematical methods for physicists and engineers. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.
5. DUFFY, D. G. Advanced engineering mathematics with MATLAB. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2011.
6. OLVER, F. W. J. et al. (Ed.). NIST handbook of mathematical functions. 1st ed. New York, NY: Cambridge University Press, 2010.
7. SPIEGEL, M. R.; LIPSCHUTZ, S.; LIU, J. Manual de fórmulas e tabelas matemáticas. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FISICA IV			Código: CEA064	
Nome do componente curricular em inglês: PHYSICS IV				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: Oscilações eletromagnéticas e corrente alternada. Ondas eletromagnéticas. Imagens. Interferência. Difração. Relatividade. Fótons. Ondas de matéria. Átomos. Condução de eletricidade nos sólidos.				
Conteúdo programático: 1. Oscilações eletromagnéticas e corrente alternada Oscilações em um circuito LC. Analogia eletromecânica. Oscilações amortecidas em um circuito RLC. Corrente alternada. Oscilações forçadas. Circuito RLC série. Potência em circuitos de corrente alternada. Transformadores. 2. Ondas eletromagnéticas Ondas eletromagnéticas e as equações de Maxwell. Transporte de energia e o vetor de Poynting. Pressão da radiação. Polarização. Reflexão e refração. Reflexão total interna. Polarização por reflexão. 3. Imagens Imagens reais e virtuais. Espelhos planos. Espelhos esféricos. Superfícies refratoras esféricas. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos. 4. Interferência Princípio de Huygens. Experimento de Young. Coerência. Intensidade em interferência de duas fendas. Interferência em filmes finos. Interferômetro de Michelson. 5. Difração Difração por uma fenda. Difração por uma abertura circular. Difração por duas fendas. Redes de difração. Difração por planos paralelos. 6. Relatividade Postulados da relatividade. Relatividade da simultaneidade. Relatividade do tempo. Relatividade das distâncias. Transformação de Lorentz. Relatividade das velocidades. Efeito Doppler para a luz. Momento e energia relativísticos. 7. Fótons				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Fóton: o quantum da luz. Efeito fotoelétrico. Efeito Compton. Luz como uma onda de probabilidade.

8. Ondas de matéria

Elétrons e ondas de matéria. Equação de Schrödinger. Princípio de indeterminação de Heisenberg. Efeito túnel. Ondas em cordas e ondas de matéria. Energia de um elétron confinado. Funções de onda de um elétron confinado. Um elétron em um poço finito. Outras armadilhas para elétrons. Armadilhas eletrônicas bidimensionais e tridimensionais.

9. Átomos

Modelo de Bohr do átomo de hidrogênio. Equação de Schrödinger e o átomo de hidrogênio. Propriedades dos átomos. Spin do elétron. Momento angular e momento magnético. Experimento de Stern-Gerlach. Ressonância magnética. Princípio de exclusão de Pauli. Armadilhas retangulares com mais de um elétron. Construção da tabela periódica. Raios X e a ordem dos elementos. Laser.

10. Condução de eletricidade nos sólidos

Propriedades elétricas dos sólidos. Níveis de energia em um sólido cristalino. Isolantes. Metais. Semicondutores. Semicondutores dopados. Junção p-n. Diodo retificador. Diodo emissor de luz (LED). Transistor.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física, volume 4: óptica e física moderna. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. Física IV: ótica e física moderna. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica 4: ótica, relatividade, física, quântica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. Física. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. Lições de física, volume III. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. WICHMANN, E. H. Quantum physics, Berkeley physics course, volume 4. 1st ed. New Delhi: McGraw-Hill Education India, 2011.
4. ROGALSKI M. S.; PALMER S. B. Advanced university physics. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2005.
5. HECHT, Eugene. Óptica. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian 2002.
6. SERWAY R. A.; JEWETT JR, J. W. Física para cientistas e engenheiros, volume 4, luz, óptica e física moderna. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2012.
7. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros, volume 3: física moderna mecânica quântica, relatividade e a estrutura da matéria. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ANALISE NUMERICA		Código: CSI148	
Nome do componente curricular em inglês: NUMERICAL ANALYSIS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Números aproximados: erro, estabilidade e convergência. Sistemas lineares: inversão de matrizes. Zeros de funções; interseção de curvas. Interpolação. Métodos de integração. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Autovalores e autovetores. Implementação de algoritmos numéricos em linguagens de programação.			
Conteúdo programático: 1. Visão Geral da Disciplina 2. Aproximação de funções por séries de potências 3. Resolução de Equações Algébricas e Transcendentes; Isolamento de Raízes, Métodos: Bisseção, Cordas, Newton-Raphson, Pégaso e Iteração Linear. 4. Cálculo de sistemas de equações lineares: Métodos Diretos: Transformações Elementares, Método de Gauss, Gauss-Jordan, Cálculo do Determinante e da Inversa. Métodos Iterativos: Gauss-Seidel e Jacobi. 5. Interpolação; Polinômio de Newton, Lagrange e Diferenças Finitas; Erro de Truncamento. 6. Ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados 7. Integração Numérica; Fórmulas de Newton-Cotes: Trapézio, 1a. e 2a. de Simpson, Quadratura Gaussiana. 8. Tratamento Numérico de Equações Diferenciais Ordinárias, Métodos: Série de Taylor e Euler.			
Bibliografia básica: 1. CAMPOS FILHO, F. F. Algoritmos Numéricos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 2. BARROSO, L. et al. Cálculo Numérico (com aplicações), 2ª ed., Ed. Harbra, 1987. 3. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R., Cálculo Numérico – Aspectos Teóricos e Computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron, 1996.			
Bibliografia complementar: 1. CLÁUDIO, D. M. Cálculo Numérico Computacional. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994. 2. SPERANDIO, D. et al., Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais, Ed. Prentice-Hall, 2003.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

3. GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas. Porto Alegre: Bookman, 2008.
4. CHAPRA, S. Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
5. BURDEN R. L.; FAIRES, J. D. Analise Numérica. 10. ed. São Paulo: Cengage, 2016.
6. KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 3 v.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ORGANIZACAO E ARQUITETURA DE COMPUTADORES I		Código: CSI203	
Nome do componente curricular em inglês: COMPUTER ORGANIZATION AND ARCHITECTURE I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução ao sistema computacional: hardware e software. A Arquitetura do Conjunto de Instruções. A Aritmética dos Computadores. A Arquitetura dos Processadores. Projeto dos Processadores: Máquinas monociclo e multiciclo, o caminho de dados e de controle. Programação em Linguagem de Montagem e Processadores Atuais. O Princípio da Hierarquia de Memória: Memória cache.			
Conteúdo programático: 1. Introdução ao curso a. Visão Geral de um Sistema Computacional: Hardware e Software b. Histórico dos Processadores c. Aspectos de Organização e Arquitetura de Computadores d. Aspectos de Desempenho de Máquinas e Softwares 2. A Arquitetura do Conjunto de Instruções a. Operações e Operandos de um computador. b. Representação das Instruções de computador. c. Operações Lógicas e Aritméticas. d. Operações de Tomada de Decisão e. Chamada à Procedimentos f. Tradução e escrita de Programas em Linguagens de Montagem 3. Aritmética Computacional a. Adição e Subtração: com e sem sinal, algoritmo e hardware b. Multiplicação: com e sem sinal, algoritmo e hardware c. Divisão: com e sem sinal, algoritmo e hardware d. Representação e Operação em Ponto Flutuante 4. Projeto do Processador a. O Papel do Processador e suas classificações			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- b. Caminho de Dados Ciclo-único e multiciclo
- c. Caminho de Controle
- d. Processadores atuais de Propósito Geral e Dedicados

- 5. Hierarquia de memória
 - a. Melhoria do Desempenho com Cache
 - b. Gerência de Cache por Mapeamento Direto
 - c. Gerência de Cache por Mapeamento Associativo e por Conjunto Associativo
 - d. Implementação de Caches Multiníveis
 - e. Paralelismo e Hierarquia de Memória
 - i. Coerência de Cache: Protocolos Snooping

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física, volume 4 : óptica e física moderna. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. Física IV : ótica e física moderna. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. SERWAY R. A.; JEWETT JR, J. W. Física para cientistas e engenheiros, volume 4, luz, óptica e física moderna. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2012.
4. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica 4 : ótica, relatividade, física, quântica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

Bibliografia complementar:

1. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros, volume 3 : física moderna mecânica quântica, relatividade e a estrutura da matéria. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. Lições de física, volume III. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. ALONSO, M.; FINN, E. Física. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
4. WICHMANN, E. H. Quantum physics: Berkeley physics course, volume 4. 1st ed. New Delhi: McGraw-Hill, 2011.
5. ROGALSKI M. S.; PALMER S. B. Advanced university physics. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2005.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CIRCUITOS ELETRICOS I		Código: ELT552	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRIC CIRCUITS I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Introdução à análise de circuitos. Elementos de circuitos. Leis básicas de circuitos. Métodos de análise de circuitos. Transformação de redes. Amplificadores operacionais. Teoremas sobre circuitos. Linearidade e superposição. Teoremas de Thévenin e Norton. Dualidade. Circuitos de primeira ordem RL e RC. Circuitos de segunda ordem RLC. Transformadas de Laplace.			
Conteúdo programático: 6. Introdução à análise de circuitos elétricos: Definições e unidades, carga, tensão, corrente, energia e potência, elementos passivos e elementos ativos 7. Circuitos Resistivos: lei de Ohm, leis de Kirchhoff, divisor de corrente, divisor de tensão 8. Fontes Dependentes: circuitos, amplificadores operacionais 9. Métodos de análise: Análise nodal, análise em malha 10. Teorema de redes: circuitos lineares, Teoremas de Thévenin e Norton 11. Independência das equações: gráfico de uma rede, equações independentes de tensões, equações independentes de correntes. 12. Elementos armazenadores de energia: capacitores, indutores 13. Circuitos simplificados RC e RL: com fontes, sem fontes, aplicação de superposição 14. Circuitos de segunda ordem: circuitos com dois elementos armazenadores, equações de segunda ordem 15. Circuitos RLC paralelo, circuitos RLC série 16. Transformadas de Laplace			
Bibliografia básica: 1. NILSSON, JAMES W.; RIEDEL, SUSAN A. Circuitos Elétricos, Pearson, 10ª edição, 2015. 2. IRWIN, J. D.; NELMS, M. R. Análise Básicas de Circuitos para Engenharia, LTC, 10ª edição, 2019. 3. ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos, McGraw Hill, 5ª edição, 2013.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. GABRIEL CAPUANO F; MENDES MARINO M.A. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica
2. L. Q. ORSINI, D. CONSONNI. Circuitos Elétricos, vol. 1 e 2.
3. DAVID E. JOHNSON; JOHN L. HILBURN; JOHNNY R. JOHNSON Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos.
4. BURIAN Jr., Y.; LYRA, A. C. C. Circuitos Elétricos.
5. BOYLESTAD, ROBERT L. Introdução a Análise de Circuitos Elétricos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: MECANICA QUANTICA APLICADA		Código: CEA065	
Nome do componente curricular em inglês: APPLIED QUANTUM MECHANICS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Equação de Schrödinger. Física atômica. Física molecular. Estatística quântica. Física do estado sólido. Semicondutores. Dispositivos semicondutores. Materiais e dispositivos optoeletrônicos. Questões conceituais da mecânica quântica. Física nuclear.			
Conteúdo programático: 1. Equação de Schrödinger Teoria de Schrödinger da mecânica quântica. Potencial nulo. Potencial degrau. Barreira de potencial. Poço de potencial quadrado. Oscilador harmônico. Soluções numéricas da equação de Schrödinger. 2. Física atômica Átomos de um elétron. Taxas de transição e regras de seleção. Partículas idênticas. Princípio de exclusão. Forças de troca e o átomo de hélio. Átomos multieletrônicos e a tabela periódica. 3. Física molecular Ligações iônicas. Ligações covalentes. Espectros moleculares. 4. Estatística quântica Indistinguibilidade e a estatística quântica. Funções de distribuição quânticas. Gás de fótons. Gás de elétrons livres. Condensação de Bose-Einstein e hélio líquido. 5. Física do estado sólido. Estrutura dos sólidos. Teoria de bandas dos sólidos. Condução de eletricidade em metais. Elétrons numa rede periódica. Massa efetiva. 6. Semicondutores Semicondutores intrínsecos. Semicondutores extrínsecos. Dinâmica de elétrons e buracos em semicondutores. 7. Dispositivos semicondutores Junção p-n. Corrente na junção polarizada. Heterojunções. Diodo de junção. Diodo de Schottky. Diodo de Zener. Diodo túnel. Transistor bipolar. Correntes no transistor bipolar. Transistores de			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

efeito de campo. Circuitos integrados. Dispositivos de memória de semicondutor.

8. Materiais e dispositivos optoeletrônicos

Teoria Quântica da Interação Radiação-Matéria. Fotodetetores. Fotorresistores. Fotodiodos. Células solares. Sensor de imagem CCD. Diodo emissor de luz (LED). Emissão estimulada. Lasers. Laser de diodo semicondutor. Laser de diodo de junção p-n.

9. Questões conceituais da mecânica quântica

Paradoxo EPR. Teorema de Bell. Teorema no-clone. Gato de Schrödinger.

10. Física nuclear

Modelos de estrutura nuclear. Decaimento nuclear. Reações nucleares.

Bibliografia básica:

Bibliografia básica:

1. REZENDE, S. M. Materiais de dispositivos eletrônicos, 4. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.
2. EISBERG, R.; RESNICK, R. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1979.
3. GRIFFITHS, D. J. Mecânica quântica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
4. LLEWELLYN, R. A.; TIPLER, P. A. Física moderna. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia complementar:

1. SOLYMAR, L.; WALSH, D. Electronic properties of materials, 9th ed. Oxford: Oxford University Press, 2014.
2. HUMMEL, R. E. Electronic properties of materials, 4th ed. New York: Springer, 2011.
3. LEVI, A. F. J. Applied quantum mechanics, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
4. LE BELLAC, M. A short introduction to quantum information and quantum computation, Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
5. PESSOA JR., O. Conceitos de física quântica. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006. 2 v.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ELETROMAGNETISMO			Código: ELT502	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTROMAGNETISM				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Campos elétricos e magnéticos estacionários. Campos elétricos e magnéticos variantes no tempo. Equações de Maxwell. Equações de Ondas. Ondas planas. Linhas de Transmissão. Princípios de Conversão de Energia.				
Conteúdo programático: Análise Vetorial Lei de Coulomb e Intensidade de Campo Elétrico Densidade de Fluxo Elétrico, Lei de Gauss e Divergência Energia e Potencial Corrente e Condutores Dielétricos e Capacitância Equações de Poisson e de Laplace O Campo Magnético Estacionário Forças Magnéticas, Materiais e Indutância Campos Variantes no Tempo e Equações de Maxwell Linhas de Transmissão				
Bibliografia básica: Hayt, W. H. e Buck, J. A. Eletromagnetismo. 7 ed. São Paulo: McGrawHill, 2008. ISBN: 9788586804656 Edminister, J.A. Eletromagnetismo. 6. ed. São Paulo: Artmed. ISBN: 9788536307138 Wentworth, S.M. Eletromagnetismo Aplicado – Abordagem Antecipada das linhas de transmissão. São Paulo: Bookman,2008. ISBN: 9788577802906				
Bibliografia complementar: Kraus, J. D. e Fleisch, D. A. Eletromagnetics with Applications. New York: McGraw-Hill, 1999. Kraus, J. D. e Carver, K. R. Eletromagnetismo. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1978. ISBN: 9684518420 Paul, C. R. Eletromagnetismo para Engenheiros. 1 ed. São Paulo: Editora LTC,2006. ISBN: 8521614179 Sadiku, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo. 3 ed. São Paulo: Bookman,2004. ISBN:				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

9788536302751

Ulaby, F. T. Eletromagnetismo para Engenheiros. São Paulo: Bookman, 2006. ISBN:

9788577800858



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: MODELAGEM E ANALISE DE SISTEMAS LINEARES		Código: ELT555	
Nome do componente curricular em inglês: MODELING AND LINEAR SYSTEM ANALYSIS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução à modelagem de sistemas físicos dinâmicos; sistemas elétricos; sistemas mecânicos; analogia entre sistemas elétricos e mecânicos; sistemas de fluidos; elementos eletromecânicos; elementos mecânico-hidráulicos; sistemas de primeira e segunda ordem; modelagem e análise de comportamento dos sistemas dinâmicos; introdução sobre sistemas de controle.			
Conteúdo programático: 12. Introdução à modelagem de sistemas físicos dinâmicos; 13. Modelagem matemática de sistemas elétricos; 14. Modelagem matemática de sistemas mecânicos; 15. Analogia entre sistemas elétricos e mecânicos; 16. Modelagem matemática de sistemas de fluidos; 17. Linearização de sistemas e determinação de função de transferência; 18. Análise de sistemas de controle no espaço de estados; 19. Sistemas de primeira e segunda ordem; 20. Modelagem e análise de comportamento dos sistemas dinâmicos; 21. Simulação digital de sistemas físicos; 22. Introdução a sistemas de controle.			
Bibliografia básica: 4. Nise, N. S., Engenharia de Sistemas de Controle - 6ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2012. 5. Ogata K., Engenharia de Controle Moderno, 5ª edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010. 6. Garcia, C., Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos, 2ª edição, São Paulo, Edusp, 2005.			
Bibliografia complementar: 9. Lathi, B. P., Sinais e Sistemas Lineares, 2ª edição, Porto Alegre, Bookman, 2006. 10. Dorf, R. C e Bishop, R. H., Sistemas de Controle Modernos, 12ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2013. 11. Franklin, G. F. ; Powell, J. D. ; Emami-Naeini, A., Sistemas de Controle para Engenharia, 6ª edição, Bookman, 2013. 12. Bolton, W., Mecatrônica: Uma Abordagem Multidisciplinar, 4ª edição, Bookman, 2010. 13. Oppenheim, A. V. e Willsky, A. S., Sinais e Sistemas, 2ª edição, São Paulo, Pearson Prentice			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Hall,
2010.

14.Chen, C. T., Linear System Theory and Design, 4° edition, New York, Oxford University, 2012.

15.Aguirre, L. A., Introdução à Identificação de Sistemas: Técnicas Lineares e Não-Lineares Aplicadas a Sistemas Reais, 4° edição, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

16.Ljung, L.; System Identification – Theory for the User, Prentice Hall, 1987.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SINAIS E SISTEMAS		Código: ELT562	
Nome do componente curricular em inglês: SIGNALS AND SYSTEMS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Sinais contínuos e discretos. Sistemas lineares e invariantes no tempo. Análise de Fourier de sinais contínuos. Análise de Fourier de sinais discretos. Filtragem através de sistemas lineares e invariantes no tempo. Transformada de Laplace e transformada Z. Amostragem de sinais. Aplicações.			
Conteúdo programático: 10. Introdução aos sinais e sistemas; 11. Classificação e operação de sinais; 12. Propriedades e classificação dos sistemas; 13. Representação de Fourier para sinais; 14. A Série de Fourier em tempo discreto e contínuo; 15. A Transformada de Fourier em tempo discreto e contínuo; 16. Propriedades das representações de Fourier; 17. Transformada de Laplace; Análise de sistemas com transformadas de Laplace; 18. Transformada Z; Análise de sistemas com transformada Z; 19. Teorema da amostragem; 20. Aplicações.			
Bibliografia básica: 4. LATHI, B. P.; "Sinais e Sistemas Lineares", 2ª edição, editora Bookman, 2007. 5. HAYKIN, S.; Van Veen, B.; "Sinais e Sistemas", Artmed Editora, 2001. 6. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S.; "Sinais e Sistemas", 2ª edição, editora Pearson, 2010. 7. ROBERTS, M. J. "Fundamentos em Sinais e Sistemas", editora McGraw-Hill, 2009.			
Bibliografia complementar: 9. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; "Discrete-Time Signal Processing", 3a edição, Pearson. 10. Robert B. Northrop, "Signals and Systems Analysis in Biomedical Engineering", Second Edition. 11. John Semmlow, "Signals and Systems for Bioengineers", Second Edition: A MATLAB-Based Introduction. 12. Stanković, Srdjan, Orovic, Irena, Sejdić, Ervin, "Multimedia Signals and Systems", Springer, 2012. 13. HSU, H.; "Signals and Systems", 2a edição, editora McGraw-Hill, 2010.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

14. VASEGHI, S. V.; “Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications”, editora John Wiley, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CIRCUITOS ELETRICOS II		Código: ELT563	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRIC CIRCUITS II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Excitação senoidal e fasores; Análise em regime permanente - corrente alternada C.A; Potência em regime permanente C.A; Circuitos trifásicos; Circuitos acoplados magneticamente; Filtros passivos.			
Conteúdo programático: 1. Senóides e fasores 1.1. Relação fasorial para os elementos de circuitos; 1.2. Impedância e admitância; 1.3. Leis de Kirchhoff para o domínio da frequência. 2. Análise senoidal em regime permanente 2.1. Análise nodal e de malha; 2.2. Teorema da superposição; 2.3. Transformação de fontes; 2.4. Circuitos equivalentes de Thevenin e Norton. 3. Análise da potência CA 3.1. Potência instantânea e média; 3.2. Máxima transferência de potência; 3.3. Valor rms ou eficaz; 3.4. Potência aparente, complexa e fator de potência. 4. Circuitos trifásicos 4.1. Tensões balanceadas trifásicas; 4.2. Conexões balanceadas (Y-Y; Y-Δ; Δ-Y e Δ-Δ); 4.3. Potência em um sistema balanceado; 4.4. Sistemas trifásicos desbalanceados. 5. Circuitos acoplados magneticamente 5.1. Indutância mútua; 5.2. Acoplamentos lineares; 5.3. Acoplamentos ideais; 5.4. Acoplamentos trifásicos. 6. Resposta em frequência 6.1. Funções de transferência; 6.2. Diagrama de Bode; 6.3. Filtros passivos.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

- NILSSON, J. W. e RIEDEL, S. A.: Circuitos Elétricos, 8ª edição: Pearson, 2009.
- PEREIRA, CLEVER; Análise de Redes Elétricas no Domínio da Frequência - Técnicas de Análise, Modelos de Componentes, Técnicas Computacionais; Artliber, 2015
- ALEXANDER, C.K. e SADIKU, M. N. O.; Fundamentos de circuitos elétricos: Bookman, 2003.
- BOYLESTAD, R. L. Introdução a Análise de Circuitos: Pearson, 2004.

Bibliografia complementar:

- JOHNSON, D. E.; . HILBURN, J. L; JOHNSON, J. R ;Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos.: PHB, 1994.
- O'MALLEY, John. Análise de Circuitos, 2ª edição:Pearson, 2014
- L. Q. ORSINI, D. CONSONNI. Circuitos Elétricos, vol. 1
- ALBUQUERQUE, R. O. .Análises de Circuitos em Corrente alternada: Érika
- ORSINI, Luiz Queiroz; CONSONNI, Denise. Curso de Circuitos Elétricos, vol. 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: MAQUINAS ELETRICAS I		Código: ELT112	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRIC MACHINES I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Conversão eletromecânica de energia. Transformadores, Máquinas de corrente contínua. Análise em regime permanente da operação como gerador e motor.			
Conteúdo programático: 1. Conversão de Energia: 1.1. Princípios de conversão de energia; 1.2. Análise da conversão de energia nos campos elétricos e magnéticos; 1.3. Forças atuantes e torques; 2. Transformadores Monofásicos e Trifásicos; 2.1 transformador ideal de dois enrolamentos. 2.2 Impedância de dispersão. 2.3 Análise de perdas de obtenção dos parâmetros do circuito equivalente; 2.4 Perdas no transformador e rendimento. 2.5 Análise do transformador a vazio e com carga; 2.6. Regulação de tensão. 2.7. O transformador trifásico e suas conexões. 2.8 Corrente de inrush. 3. Máquina de Corrente Contínua 3.1 Análise para Obtenção da F.E.M. Induzida; 3.2 Partes Componentes; 3.3 Princípio de Funcionamento como Motor e Gerador; 3.4 Tipos de Enrolamentos; 3.5 Reação de armadura; 3.6 Comutação; 3.7 Equação do Conjugado Eletromagnético; 3.8 Análise de desempenho em regime permanente; 3.9 Rendimento;			
Bibliografia básica: · FITZGERALD, A. E.; UMANS, S. D.; KINGSLEY JR., C. "Máquinas Elétricas". Editora Bookman Companhia, 6ª edição, 2006. · CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

xix, 684 p. ISBN 9788580552065.

· Simone, Gilio Aluisio. Transformadores: Teoria e Exercícios. Ed:1ª.I.S.B.N.:978-85-7194-560-9
336 p

Bibliografia complementar:

- KOSOW, I. Máquinas Elétricas e Transformadores. Ed. Globo, Rio de Janeiro, 1998.
- Jordão, Rubens Guedes. Transformadores. Ed Blucher ISBN: 9788521203162. 197 p. 2002
- Milasch, Milan. Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante. ISBN: 9788521201403. 380 p. 1984
- S.V. Kulkarni, S.A. Khaparde. Transformer Engineering: Design, Technology, and Diagnostics, Second Edition. September 6, 2012
- Simone, Gilio Aluisio; Creppe, Renato Crivellari. Conversão Eletromecânica de Energia - Uma Introdução ao Estudo. I.S.B.N.: 978-85-7194-603-3. Ed: 1ª. 344 p .2010
- FALCONE, Áurio Gilberto. Eletromecânica: transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia: volume 1. São Paulo: Edgard Blucher, 1979. 226 p. ISBN 9788521200253.
- James H. Harlow. Electric Power Transformer Engineering, Third Edition (The Electric Power Engineering Handbook) Hardcover – May 16, 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SISTEMAS DE CONTROLE I		Código: ELT114	
Nome do componente curricular em inglês: CONTROL SYSTEMS I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Sistemas. Análise de sistemas no domínio do tempo. Estabilidade. Análise de sistemas no domínio da frequência. Lugar das raízes. Estratégias de controle. Projetos de compensadores.			
Conteúdo programático: 1. Desempenho de Sistemas de Controle em Malha Fechada: Conceitos básicos. Características de sistemas de controle. Sensibilidade. Erro em regime. 2. Estabilidade de sistemas de controle lineares: Estabilidade. Métodos de determinação de estabilidade. Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz. 3. Método do lugar das raízes: Introdução. Propriedades e construção do lugar das raízes. Considerações sobre a construção do lugar das raízes. Interpretação dos diagramas de lugar das raízes. 4. Análise de sistemas de controle no domínio da frequência: Resposta no domínio da frequência de sistemas em malha fechada. Diagrama de Bode. Critério de estabilidade de Nyquist. Margens de estabilidade. Compensação. 5. Projeto de sistemas de controle: Especificações de projeto. Princípios básicos de projeto. Projeto de controladores PID. Projeto de controladores por avanço de fase e por atraso de fase.			
Bibliografia básica: 1. DORF, R. C. e BISHOP, R. H., Sistemas de Controle Modernos, 12ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2013. 2. OGATA, K., Engenharia de Controle Moderno, 5ª edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010. 3. SEBORG, D. E., EDGAR, T. F. e MELLICHAMP, D. A.; Process Dynamics and Control, 3ª edição, John Wiley & Sons, 2010.			
Bibliografia complementar: 1. NISE, N. S., Engenharia de Sistemas de Controle - 6ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2012. 2. FRANKLIN, G.; POWER, J. e EMAMI-NAEIMI A., Feedback Control of Dynamic Systems - 7ª edição, Bookman, 2015. 3. CAMPOS, M. e Teixeira, H. Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais, Editora Edgar Blücher, 2ª edição, São Paulo, 2010. 4. Alves, J. L. L. Instrumentação, Controle e Automação de Processos			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

– 1ª edição, LTC, 2005.

5. Stefani, T. R., Design of Feedback Control Systems – 4ª Edição, Oxford University Press, 2002.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ELETRONICA I		Código: ELT561	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRONICS I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Semicondutores. Diodos de junção. Circuitos com diodos. Diodos especiais. Retificadores. Transistores bipolares. Análise para pequenos sinais. Operação como amplificador. Transistores de Efeito de Campo. Transistores MOS. Operação como amplificador. Amplificadores Operacionais. Configurações Básicas. Circuitos com Amplificadores Operacionais. Implementação de Filtros e Resposta em Frequência. Osciladores.			
Conteúdo programático: 1. Semicondutores. 2. Diodos Semicondutores 2.1. Diodo de Junção 2.2. Circuitos com Diodos 2.3. Diodos para Aplicações Especiais 2.4. Aplicações do Diodo 3. Transistores Bipolares de Junção (TBJ) 3.1. Modos de Operação 3.2. Análise para Pequenos Sinais 3.3. Operação como Amplificadores 3.4. Circuitos de Polarização do TBJ 4. Transistor de Efeito de Campo (FETs) 4.1. Transistores MOS 4.2. Configurações Básicas de Amplificadores MOS 4.3. Polarização de Circuitos Amplificadores MOS 5. Amplificadores Operacionais (Amp Op) 5.1. Configurações Básicas 5.2. Circuitos com Amp Op 5.3. Implementação de Filtros Ativos e Resposta em Frequência 5.4. Osciladores.			
Bibliografia básica: 1. SEDRA, A. S.; SMITH K. C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 2. MALVINO, A. P. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2007. 3. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8. ed. Rio de			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Janeiro: LTC, 1999.

Bibliografia complementar:

1. Cathey, J. J. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. 2º ed. São Paulo: Bookman, 2003.
2. Wirth, A. Eletricidade e Eletrônica Básica. 2º ed. São Paulo: Alta Books, 2007.
3. CAPUANO, F. G., MARINO, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica: teoria e prática, 24º Ed. São Paulo: Érica, 2007.
4. PERTENCE JR., A. Amplificadores Operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório, 6º Ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
5. TOOLEY, M. Circuitos eletrônicos: fundamentos e aplicações. Ed. 1ª, Editora Campus, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SISTEMAS DE POTENCIA I		Código: ELT573	
Nome do componente curricular em inglês: POWER SYSTEMS ENGINEERING I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Representação das linhas de Transmissão. Modelo de linha curta, média e longa. Modelagem dos demais componentes de um sistema de potência: Representação em p.u. Representação matricial dos sistemas de potência, matrizes de admitância e impedância. Eliminação de nós (Redução de Kron) e equivalentes de redes. Teoria de componentes simétricas.			
Conteúdo programático: 1. Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência (SEPs) 1.1. Sistemas polifásicos. 1.2. Principais componentes do SEP. Representação simbólica de componentes (barras, linhas, trafos, geradores, cargas, shunts, chaves, disjuntores, etc.) e notações. 1.3. Sistemas trifásicos equilibrados. Diagrama unifilar. 2. Modelagem de Cargas 2.1. Modelos para cargas. Classes de cargas. Cargas balanceadas e não-balanceadas. 2.2. Cargas resistivas, motores, cargas a partir da perspectiva do sistema. Curvas de demanda e perfis de carga. 3. Linhas de transmissão 3.1. Tipo de condutores usados em linhas. 3.2. Resistências, ampacidades, características variáveis com temperatura. Flecha. 3.3. Principais geometrias (arranjos espaciais e estruturas de torres). Cálculos dos parâmetros quilométricos da linha (resistência, indutância e capacitância). Cálculo computacional. 3.4. Considerações de cálculo para linhas monofásicas, bifásicas, trifásica, um ou mais condutores (cabos múltiplos). Parâmetros próprios vs. mútuos. Cabos de proteção (cabosguarda), neutro. Linhas trifásicas com circuitos em paralelo. 3.5. Redução de Kron. Efeito da terra sobre parâmetros das linhas de transmissão trifásicas. 3.6. Matrizes representativas da linha: impedância e admitância. Relação de tensão e corrente em uma linha. Quadripolo equivalente. 3.7. Transposição de linhas. 3.8. Transferência de potência e compensação reativa. 3.9. Modelo matemático para as linhas curtas, médias e longas. Modelos PI e T. 3.10. Valores em por unidade 4. Modelagem de Transformadores e Geradores Síncronos 4.1. Transformadores monofásicos.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 4.2. Autotransformador. Circuito equivalente. Consideração de taps.
- 4.3. Transformador monofásico a três enrolamentos.
- 4.4. Transformador defasador. Circuito equivalente.
- 4.5. Equivalentes de transformadores trifásicos.
- 4.6. Máquinas síncronas. Motor e Gerador. Modelos. Controle de potência real e reativa.
- 4.7. Valores em por unidade.
- 4.8. Escolha e mudança de bases.
- 5. Componentes Simétricas
 - 5.1. Teorema fundamental.
 - 5.2. Aplicação nos sistemas trifásicos desequilibrados.
 - 5.3. Representação dos sistemas elétricos por diagramas sequenciais. Impedâncias de sequência. Redes de sequência.
 - 5.4. Valores em por unidade.
- 6. Representação de Redes
 - 6.1. Equivalência de fontes. Equação de Nós. Redução de redes. Representação por grafo e matriz de incidência. Admitâncias de nó e de ramo. Acoplamento entre ramos.
 - 6.2. Matrizes de Admitância e Impedância. Algoritmos para construção das matrizes Y_{prim} , Y_{barra} , Z_{prim} , Z_{barra} . Eliminação de nós por Redução de Kron.
 - 6.3. Fatoração Triangular, Esparsidade e Ordenamento.
 - 6.4. Valores em por unidade.

Bibliografia básica:

1. STEVENSON, WILLIAM D. Elements of power system analysis, W.D. 2ª edição, 1986, McGraw-Hill
2. MONTICELLI E GARCIA, Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Editora Campinas 1999.
3. ZANETTA JR, LUIZ CERA Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. Editora Livraria da Física, 321p., 2006.

Bibliografia complementar:

1. OLIVEIRA, C.; SCHMIDT, H.P.; KAGAN, N.; ROBBA E. J. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência - Componentes Simétricos, São Paulo: Edgard Bluncher, 2 ed. 484p. 2000.
2. ELGERD, O.L.; Introdução à Teoria dos Sistemas de Energia Elétrica. Ed. McGraw- Hill, 1976
3. CAMINHA, A. C., Introdução à Proteção de Sistemas Elétricos, Editora Edgard Blücher, 1ª Ed., 1977, 9ª reimpressão, 2004.
4. BRETAS, Newton Geraldo; ALBERTO, Luis Fernando Costa. ESTABILIDADE TRANSITÓRIA EM SISTEMAS ELETROENERGÉTICOS
5. Eliel Celestino da Silva. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência: Guia Prático de Ajustes
6. ANDERSON, P. Analysis of Faulted Power Systems
7. Friedrich Kiessling, Peter Nefzger, Joao Felix Nolasco, Ulf Kaintzyk. Overhead Power Lines: Planning, Design, Construction (Power Systems). ISBN-13: 978-3540002970 April 28, 2003



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FUNDAMENTOS DE COMUNICACOES			Código: ELT582	
Nome do componente curricular em inglês: COMMUNICATIONS FUNDAMENTALS				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: Introdução aos sistemas de comunicação. Produto e convolução de sinais. Análise espectral. Modulação em Amplitude. Modulação em frequência. Modulação por Pulsos. Modulações: AM, PM, FM, QAM, OFDM, PCM, PWM, PAM. Introdução à Transmissão Digital. Demodulação coerente e não-coerente. Modulações com sinais digitais: ASK, FSK, PSK. Interferência Intersimbólica. Fundamentos de técnicas de múltiplo acesso: TDMA, FDMA, CDMA.				
Conteúdo programático: 1. Introdução aos sistemas de comunicação. 2. Produto e convolução de sinais. 3. Análise espectral. 4. Modulação em Amplitude. 5. Modulação em frequência. 6. Modulação por Pulsos. 7. Modulações: AM, PM, FM, QAM, OFDM, PCM, PWM, PAM. 8. Introdução à Transmissão Digital. 9. Demodulação coerente e não-coerente. 10. Modulações com sinais digitais: ASK, FSK, PSK. 11. Interferência Intersimbólica. 12. Fundamentos de técnicas de múltiplo acesso: TDMA, FDMA, CDMA.				
Bibliografia básica: 1. LATHI, B. P. "Sistemas de Comunicações Analógicos e Digitais Modernos", 4ª ed., LTC, 2012. 2. GOMES, A. T.; "Telecomunicações – Transmissão e Recepção", 11ª edição, editora Erica, 1995. 3. NASCIMENTO, J.; "Telecomunicações", 2ª edição, editora Makron, 2001. 4. HAYKIN, S.; MOHER, M.; "Communication Systems", 5a edição, John Wiley & Sons, 2009.				
Bibliografia complementar: 1. CARLSON, A. B. "Communication Systems", 5a edição, McGraw Hill. 2009. 2. STREMLER, F. G. "Introduction to Communication Systems", Addison-Wesley. 1990. 3. LEE, E. A.; MESSERSCHMITT, D. G. "Digital Communication", 2a edição, Ed. Kluwer, 1994. 4. PROAKIS, J. G. "Digital Communications", 3a edição, Ed. McGraw Hill, 1995. 5. BENEDETTO, S.; BIGLIERI, E.; CASTELLANI, V. "Digital Transmission Theory", Ed. Prentice-				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Hall, 1987.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: MAQUINAS ELETRICAS II		Código: ELT113	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRIC MACHINES II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Fundamentos de máquinas de corrente alternada. Máquinas Síncronas e máquina de indução. Modelagem e análise em regime permanente.			
Conteúdo programático: Máquina Síncrona 1.1 Força magnetomotriz. Força Eletromotriz em máquinas CA 1.2. Enrolamentos C.A, Ondas Girantes 1.3 Sistemas de excitação para máquina síncronas. 1.4 Diagrama fasorial da máquina síncrona de rotor cilíndrico; Análise em regime permanente 1.5 Reatância síncrona de eixo direto em quadratura na máquina de pólos salientes. 1.6 Diagrama fasorial da máquina síncrona de polos salientes. 1.7 Modelo completo trifásico da máquina síncrona. 1.8 Torque e característica torque-ângulo. Torque de relutância 1.9 O motor síncrono, 1.10 Circuito equivalente, controle do fator de potência 1.11 Ângulo de potência e potência elétrica, curvas de capacidade 2. Máquina de Indução 2.1 Reatância de magnetização e de dispersão. 2.2. Corrente do rotor e escorregamento. 2.3 Escorregamento e perdas no cobre do rotor. 2.4 Circuito equivalente da máquina polifásica de indução de rotor bobinado. 2.5 A máquina polifásica de indução de rotor tipo gaiola de esquilo e seu circuito equivalente. Análise em regime permanente 2.6 Relação torque x escorregamento da máquina de indução. 2.7 Modelo trifásico da máquina de indução.			
Bibliografia básica: 1. FITZGERALD, A. E.; UMANS, S. D.; KINGSLEY JR., C. "Máquinas Elétricas". Editora · Bookman Companhia, 6ª edição, 2006. 2. CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. xix, 684 p. ISBN 9788580552065. 3. KOSOW, I. Máquinas Elétricas e Transformadores. Ed. Globo, Rio de Janeiro, 1998			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. SIMONE, Gilio Aluisio; CREPPE, Renato Crivellari. Conversão eletromecânica de energia: uma introdução ao estudo. 1 ed. São Paulo: Érica, 2010. 324 p. ISBN 978-85-7194-603-3.
2. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamentos. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, c2014. xvi, 571 p. ISBN 978-85-352-7713-5 (broch.).
3. NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Maquinas elétricas: teoria e ensaios. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2009. 260 p. ISBN 9788536501260.
4. KRAUSE, Paul C.; INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. Analysis of electric machinery and drive systems. 3rd. ed. Hoboken: IEEE Press, 2013. Wiley, xiv, 659 p. (IEEE Press series on power engineering; 37). ISBN 9781118024294.
5. Martinewski, Alexandre Máquinas elétricas: motores, geradores e partidas / Ale-xandre Martinewski. —São Paulo: Érica, 2017. 160 p



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ELETRONICA II		Código: ELT115	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRONICS II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Filtros ativos e aspectos frequenciais, filtros Butterworth, filtros Chebyshev. Amplificadores realimentados e circuitos osciladores. Aplicações não lineares. Comparadores, conversores A/D e D/A, temporizadores, circuitos PLL. Amplificadores de grandes sinais. Princípios de eletrônica de Potência			
Conteúdo programático: 1. Filtros Ativos: 1. Filtros de Butterworth e Chebyshev; 1.2 Análise espectral de filtros ativos; 1.3 Projeto de filtros ativos. 2. Amplificadores de Sinais: 2. Circuitos amplificadores de sinais; 2.2 Resposta em frequência de amplificadores; 2.3 Estrutura geral da realimentação; 2.4 Propriedades da realimentação; 2. Estudo da estabilidade dos amplificadores realimentados; 3. Circuitos Geradores de Sinais: 3.1 Osciladores Senoidais; 3.2 Multivibradores monoestáveis, biestáveis e astáveis; 3.3 Geração de sinais quadrados e triangulares; 3. Circuitos temporizadores integrados. 4. CIs Lineares-Digitais: 4.1 Circuitos comparadores; 4.2 Conversores Digitais-Analógicos; 4.3 Operação do CI Temporizador; 4. Malha Amarrada por Fase (PLL). 5. Amplificadores de Potência: 5.1 Classificação dos amplificadores de potência; 5.2 Amplificador classe A, B e AB; 5.3 Transistores TBJ e MOS de potência;			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

4. SEDRA, A. S.; SMITH K. C.
Microeletrônica . 5º ed. São Paulo: Pearson, 2005.
5. MALVINO, A. P. Eletrônica Vol I e II. 4 º ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- PERTENCE, A. Jr; Eletrônica Analógica: Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. 8º ed. Bookman, 2014.

Bibliografia complementar:

6. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 10º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
7. Horowitz, P; A arte da eletrônica, 3º ed. Porto Alegre, Bookman, 2017.
8. Cathey, J. J. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. 2º ed. São Paulo: Bookman, 2003.
9. Wirth, A. Eletricidade e Eletrônica Básica. 2º ed. São Paulo: Alta Books, 2007.
10. Lander, C. W. Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações. 2º ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1995.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES		Código: ELT580	
Nome do componente curricular em inglês: MICROPROCESSORS AND MICROCONTROLLERS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Breve histórico dos microprocessadores. Estudo da arquitetura de pelo menos um microprocessador e um microcontrolador real. Conjunto de instruções e programação em linguagem Assembly. Modos de endereçamento. Manipulação de registradores. Pilhas e sub-rotinas. Métodos de transferência de dados: polling, interrupções, acesso direto à memória. Organização de memórias. Interfaces de comunicação. Dispositivos de entrada e saída.			
Conteúdo programático: 22. História dos microprocessadores e microcontroladores. 23. Arquitetura e programação de microprocessadores Unidade de controle, memória, entradas e saídas; Linguagem Assembly: tipos e formatos de instruções; Manipulação de registradores; Modos de endereçamento de memória; Pilhas e sub-rotinas. 24. Arquitetura e programação de microcontroladores Unidade de controle, memória, entradas e saídas, periféricos; Manipulação de registradores usando linguagem C. 25. Dispositivos periféricos: Entradas e saídas digitais; Interrupções; Temporizadores, módulo Watchdog; Conversor analógico-digital; Acesso direto à memória; Módulo CCP (capture, compare, PWM). 26. Interfaces de comunicação: UART/USART (RS232, RS485), SPI, I2C. 27. Introdução aos processadores digitais de sinais. Representação numérica usando ponto fixo e ponto flutuante.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

10. BREY, B. B. The Intel microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit extensions: architecture, programming, and interfacing. 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2009.
11. MIYADAIRA, A. N. Microcontroladores PIC18 Aprenda e Programe em Linguagem C. Ed Érica 4ªed.
12. PEREIRA, F. Tecnologia ARM: Microcontroladores de 32 BITS. Editora Saraiva, 2007. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520407/>
13. PEREIRA, F. Microcontroladores PIC - Programação em C. Editora Saraiva, 2009. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519937/>
14. SOUSA, D. R.; SOUZA, D. J. Desbravando o PIC24 - Conheça os Microcontroladores de 16 Bits. Editora Saraiva, 2008. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518336/>

Bibliografia complementar:

11. BAER, J. L. Arquitetura de Microprocessadores - Do Simple Pipeline ao Multiprocessador em Chip. Grupo GEN, 2013. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2677-0/>
12. MALVINO, A. P. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
13. MONTEIRO, MÁRIO A. Introdução à Organização de Computadores. LTC. 5a Edição. 2012. São Paulo.
14. RAFIQUZZAMAN, M. Fundamentals of Digital Logic and Microcomputer Design 5th Edition, Wiley-Interscience, 2005
15. PEREIRA, F. Microcontroladores PIC - Técnicas Avançadas. Editora Saraiva, 2008. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519944/>
16. SOUZA, D. J. Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para PIC16F628A. 9. ed. São Paulo: Érica, 2005.
17. SOUZA, D. J.; LAVINIA, N. C. Conectando o PIC 16F877A: recursos avançados. 2.ed. São Paulo: Érica, 2005.
18. SOUSA, D. R., SOUZA, D. J.; LAVINIA, N. C. Desbravando o Microcontrolador PIC 18 - Recursos Avançados. Editora Saraiva, 2010. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519661/>
19. TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores, 5ª ed. Prentice-Hall, 2002.
20. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2011.
21. ZANCO, W. S. Microcontroladores PIC18 com Linguagem C - Uma Abordagem Prática e Objetiva. Editora Saraiva, 2010. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519982/>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SISTEMAS DE POTENCIA II		Código: ELT583	
Nome do componente curricular em inglês: POWER SYSTEMS ENGINEERING II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Fluxo de potência em sistemas elétricos de potência (Gauss- Seidel, Newton Raphson, Linearizado). Cálculo de Faltas simétricas e assimétricas. Análise de Contingências. Compensação reativa em sistemas elétricos. Operação econômica de sistemas elétricos. Simulação Computacional.			
Conteúdo programático: 28. Fluxo de Potência 28.1. Representação da Rede. Redução de Redes. 28.2. Descrição do Problema. Fluxo de Potência em um SEP. Classes de métodos para resolução do problema. 28.3. Método de Gauss-Seidel. 28.4. Montagem da Matriz Jacobiana. Método de Newton-Raphson. 28.5. Métodos de Desacoplado e Desacoplado Rápido. 28.6. Método Linearizado (fluxo CC). 28.7. Métodos de Varredura. 28.8. Aplicabilidade do Fluxo de Potência na Operação e Planejamento de SEP. 28.9. Implementações computacionais e casos de uso. Softwares comerciais. 28.10. O Problema do Fluxo de Potência Ótimo. 29. Faltas Simétricas 29.1. Transitórios em circuitos RL. Tensões internas em máquinas carregadas. Reatâncias e correntes de curto em máquinas síncronas. Reatância síncrona. 29.2. Cálculo de Faltas por Zbarra. 29.3. Cálculo de Faltas por Circuitos Equivalentes. 29.4. Inclusão de dispositivos de proteção (limitadores de corrente, disjuntores, etc) na análise de faltas. 29.5. Faltas trifásicas em máquinas síncronas. Reatâncias subtransitórias e transitórias. 30. Sistemas Desequilibrados 30.1. Análise de Sistemas Desequilibrados. Equações gerais envolvendo impedâncias série assimétricas. 30.2. Efeitos dos circuitos assimétricos.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 30.3. Cargas assimétricas.
- 31. Faltas Assimétricas
 - 31.1. Relações Fundamentais.
 - 31.2. Faltas monofásicas, bifásicas e trifásicas. Interconexão entre as redes de sequência.
 - 31.3. Análise de curtos-circuitos assimétricos em geradores. Análise em cargas.
- 5. Análise de Contingências
 - 5.1. Uso do critério N-1. Aplicação de indicadores de severidade e desempenho.
 - 5.2. Estratégias para análise de reforços. Melhoria da resiliência do sistema elétrico.
- 6. Compensação reativa em sistemas elétricos
 - 6.1. Compensação série e shunt em sistemas elétricos.
 - 6.2. Compensação da Carga.
- 7. Operação Econômica de Sistemas Elétricos de Potência
 - 7.1. Descrição do Problema e suas variações. Modelos para a operação ótima.
 - 7.2. Equação de Perdas. Equalização de cargas em relação à geração de usinas.
 - 7.3. Despacho econômico clássico com perdas.
 - 7.4. Controle de geração automático. Consideração de plantas térmicas.

Bibliografia básica:

1. MONTICELLI, A.; GARCIA, M. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica, Campinas: Editora UNICAMP, 2ª edição, 264 p., 2011.
2. STEVENSON, W. Elements of Power System Analysis, 2ª edição, McGraw-Hill, 1982.
3. KUNDUR, P. Power System Stability and Control. McGraw-Hill Inc., 1994.
4. GOMEZ-EXPOSITO, A.; CONEJO, A.; CANIZARES, C. Sistemas de Energia Elétrica-Análise e Operação, Editora LTC, 2011.
5. ROBBA, E.J.; KAGAN, N.; SCHMIDT, H.P.; OLIVEIRA, C.C.B. - Introdução a Sistemas Elétricos de Potência - Componentes Simétricos. São Paulo: Edgard Blucher, 344p., 1996 (1973).

Bibliografia complementar:

1. ANDERSON, P. Analysis of Faulted Power Systems. Willey Blackwell, 1ª edição, 540p., 1995.
2. KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C.; ROBBA E. J. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência, São Paulo: Edgard Blucher, 2 ed. 484p. 2000
3. BILLINGTON, R. Power System Reliability. Gordon and Breach, 1970.
4. SATO, F.; FREITAS, W. Análise de Curto-Circuito e Princípios de Proteção em Sistemas de Energia Elétrica, Ed. Elsevier, 2017.
5. EREMIA, M.; SHAHIDEHPOUR, M. Handbook of Electrical Power System Dynamics: Modeling, Stability, and Control. Editora: John WILEY, 2013.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TEORIA DA ADMINISTRACAO I		Código: EAD344	
Nome do componente curricular em inglês: MANAGEMENT THEORIES I			
Modalidade de oferta: ☐ presencial ☐ semipresencial ☒ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução à Administração: mercado de trabalho; conceito de administração; o Administrador e seu papel na sociedade atual; formação e legislação profissional. As organizações: conceitos e ambientes competitivos globalizados. Funções administrativas e organizacionais. Composição Organizacional e Processo Administrativo. Novas tendências.			
Conteúdo programático: Familiarizar o aluno com a historia do pensamento administrativo 1- Panorama de administração 2-Escola de administração Científica 2.1- Americanismo: Taylorismo – Fordismo 3- Escola de Relações Humanas e a Dinâmica dos Grupos. 4- Teoria Geral dos Sistemas 5- Administração por Objetivos 6- Toyonismo – Ohnismo: Modelo Japonês de Administração.			
Bibliografia básica: MAXIMIANO, Antônio Cesar A. Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2006. SILVA, Reinaldo O. da. Teorias da administração. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2005. BATEMAN, Thomas S; SNELL, Scott A. Administração: liderança e colaboração no mundo competitivo. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.			
Bibliografia complementar: CARAVANTES, Geraldo R. et al. Administração: teorias e processos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. CHIAVENATO, Idalberto. Princípios da administração: o essencial em teoria geral da administração. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. _____. Introdução à Teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. FARIA, José C. Administração: introdução ao estudo. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

STONER, James Arthur. F.; FREEMAN, R. Edward. Administração. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1999.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ELETRONICA EMBARCADA		Código: ELT147	
Nome do componente curricular em inglês: EMBEDDED ELECTRONIC			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Importância de sistemas reconfiguráveis para engenharia. O fluxo de projeto. Síntese e implementação de circuitos reconfiguráveis. Métodos e ferramentas utilizados para desenvolvimento de sistemas digitais baseados em FPGAs (Field Programmable Gate Array). Configuração de FPGAs e interação com FPGAs. Linguagem VHDL para descrição, modelagem e síntese de hardware reconfigurável. Modelagem de sistemas digitais (funcional e temporal). Complex programmable logic devices (CPLDs).			
Conteúdo programático: 1. Importância de sistemas reconfiguráveis para engenharia. Computação reconfigurável. História e futuro de sistemas reconfiguráveis. Vantagens de sistemas reconfiguráveis. Implementação de circuitos reconfiguráveis. O fluxo de projeto. 2. Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). Interfaces e sinais de entrada e saída. Configuração e interação com FPGAs. Complex programmable logic devices (CPLD). Portas lógicas e tabelas verdade: AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR e XNOR. 3. Métodos e ferramentas utilizados para desenvolvimento de sistemas digitais baseados em FPGAs. Placas para computadores de uso geral que permitem desenvolver circuitos digitais com base em FPGA. Simplificação de funções booleanas: Mapas de Karnaugh. Minimização por soma de produtos. Minimização por produto de somas. Irrelevâncias. 4. Linguagem VHDL para descrição, modelação e síntese de hardware reconfigurável. 5. Interação de FPGAs com dispositivos periféricos (exemplos: LCDs–Liquid Cristal Displays, porta série, monitor VGA, teclado, etc.). Interação de FPGAs com outros blocos eletrônicos (microcontroladores, memórias, etc.). Introdução aos circuitos sequenciais: Latches e Flip-Flops. Multivibradores. Contadores. Registradores. 6. Utilização de FPGAs em sistemas embarcados. Configuração e interação wireless.			
Bibliografia básica: 8. COSTA, Cesar da. Projetos de Circuitos Digitais com FPGA 2ªEd, Editora Erica, 2012. 9. PEDRONI, Volnei A. “Eletronica digital moderna e VHDL”. Rio de Janeiro ; Elsevier , c2010. 619 p.: il. 10. TOCCI, R. J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G. L. “Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações”. São Paulo: Pearson, 11ª Ed. 2011.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

11. SCHNEIDER, A.O.; Andrade, F. S. Sistemas Embarcados-Hardware e Firmware na Prática.ed. Érica, 2006.
12. D'AMORE, R." VHDL: Descrição e síntese de circuitos digitais". ed. Grupo Gen – LTC, 2012. Disponível em <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2113-3/cfi/0!4/2@100:0.00>

Bibliografia complementar:

1. ZEIDMAN, B. Designing with FPGAs and CPLDs; Elsevier, 2012
2. GROUT, I. Digital Systems Design with FPGAs and CPLDs; Newnes, 2008
3. PONG, P. C. "FPGA Prototyping Using VHDL Examples":Xilinx Spartan-3 Version,Jonh,Willey &Sons, 2008.
4. WHITE, E. "Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software".O'Reilly Media, 2011.
5. JEAN-PIERRE DESCHAMPS, Synthesis of Arithmetic Circuits FPGA, ASIC and Embedded Systems;John,Wiley & Sons, 2006.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ELETRONICA DE POTENCIA		Código: ELT581	
Nome do componente curricular em inglês: POWER ELECTRONICS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Dispositivos semicondutores de potência: diodos, tiristores e transistores. Proteção e comutação de tiristores. Conversão estática de energia: CA-CC, CC-CA, CC-CC, CA-CA. Retificadores, chaveadores e inversores. Operação em onda quadrada e PWM. Harmônicos e filtros.			
Conteúdo programático: 1. Dispositivos Semicondutores de Potência 1.1. Diodo 1.2. Tiristor 1.3. Transistor IGBT e MosFet 1.4. Proteção e comutação de tiristore 2. Conversores Estáticos 2.1. Circuitos retificadores (CA-CC) 2.2. Choppers – Conversores CC-CC- Buck, Boost, Buck-boost, Flyback e Forward 2.3. Gradador – Conversores CA-CA 2.4. Inversores – Conversores CC-CA 3. Modulação por Largura de Pulso (PWM) 3.1. Operação em onda quadrada e PWM 3.2. Operação por histerese e controle histerese 4. Harmônicos e Filtros 4.1. Análise do conteúdo harmônico de sinais 4.2. Distorção Harmônica Total (THD) 4.3. Filtros			
Bibliografia básica: 1. Mohan, N.; Undeland, T. M.; Robbins, W.P. Power Electronics: Converters, Applications, and Design. 3rd ed. EUA, 2002 2. Erickson, W. R.; Maksimovic, D. Fundamentals of Power Electronic. 2nd ed. EUA, 2001. 3. Rashid, M. H. Eletrônica de Potência: Circuitos, Dispositivos e Aplicações. 2o ed. São Paulo: Makron books, 1999. Link da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

- 1) ARRILLAGA, J. Power system harmonic analysis. New Delhi: Editora Wiley, [2014].
- 2) LEÃO, RUTH PASTÔRA SARAIVA; SAMPAIO, RAIMUNDO FURTADO; ANTUNES, FERNANDO LUIZ MARCELO. Harmônicos em sistemas elétricos. Rio de Janeiro: Editora Campus, c2014.
- 3) EDSON, M. Distúrbios da energia elétrica. São Paulo: Editora Saraiva, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518398/>.
- 4) LOPEZ, RICARDO ALDABÓ. Energia solar. São Paulo: Editora Artliber, 2002
- 5) Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica. Aneel. Disponível em <https://www.aneel.gov.br/prodist>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS		Código: ELT671	
Nome do componente curricular em inglês: DIGITAL SIGNAL PROCESSING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Sinais e sistemas no tempo discreto. Análise no domínio do tempo e da frequência dos sistemas lineares invariantes no tempo. Amostragem e reconstrução do sinal. Estruturas para sistemas de tempo discreto. Projeto de filtros digitais. Transformada de Fourier discreta. Algoritmos rápidos da transformada de Fourier discreta. Princípios de estimação espectral não paramétrica.			
Conteúdo programático: 1. Sinais e sistemas no tempo discreto. 2. Análise no domínio do tempo dos sistemas lineares invariantes no tempo. 3. Análise no domínio da frequência dos sistemas lineares invariantes no tempo. 4. Amostragem e reconstrução do sinal. 5. Estruturas para sistemas de tempo discreto. 6. Projeto de filtros digitais. 7. Transformada de Fourier discreta. 8. Algoritmos rápidos da transformada de Fourier discreta. 9. Princípios de estimação espectral não paramétrica. Bibliografia Básica:			
Bibliografia básica: 1. LATHI, B. P.; "Signal Processing and Linear Systems", Berkeley Cambridge Press, 1998. 2. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. "Processamento em tempo discreto de sinais", 3a edição, editora Pearson, 2013. 3. PROAKIS, J. G.; "Digital Signal Processing", 4a edição, editora Prentice-Hall, 2006.			
Bibliografia complementar: 1. LEIS, J.; "Digital Signal Processing Using Matlab for Students and Researchers", 1a edição, editora John Wiley, 2011. 2. E. S. Gopi, Digital Speech Processing Using Matlab (Signals and Communication Technology), Springer. 3. HARRIS, S. L.; SCHILLING, R. A.; "Fundamentals of Digital Signal Processing using Matlab", editora Cengage Learning, 2011. 4. NETTO, S. L.; SILVA, E. A. B.; "Digital Signal Processing", 2ª edição, editora Cambridge, 2010.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

5. KEHTARNAVAZ, N.; “Real-Time Digital Signal Processing”, 1ª edição, editora Newnes, 2005.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: REDES DE COMPUTADORES I			Código: CSI548	
Nome do componente curricular em inglês: COMPUTER NETWORKS I				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: Introdução a Redes de Computadores e Internet. Terminologia, aplicações e topologias Modelos de arquitetura (OSI/ISO e TCP/IP) e protocolos. Camada Física. Cabeamento metálico e óptico. Camada de enlace de dados. A subcamada de controle de acesso ao meio. Equipamentos de Interconexão de redes. Redes Locais sem Fio. Camada de Rede, Transporte e Aplicação.				
Conteúdo programático: 1. Introdução 1. Histórico; 2. Redes locais, metropolitanas e de larga abrangência; 3. Arquiteturas de Protocolos - Modelos OSI e TCP/IP; 4. Redes sem fio 2. Camada Física 1. Fundamentos da comunicação de dados; 1. Estrutura e componentes de um sistema de comunicação de dados; 2. Sinais digitais e analógicos; 3. Capacidade máxima do canal; 4. Problemas da transmissão. 2. Meios Físicos de transmissão de dados; 3. Topologias de redes de computadores; 4. Protocolos de Nível Físico. 3. Camada de Enlace 1. Considerações de projeto; 2. Funções da camada de enlace; 3. Protocolos de Enlace para redes locais e de longa distância; 4. Padrões IEEE para Redes Locais. 4. Camada de Rede 1. Conceitos, serviços, endereçamento; 2. Protocolo IP; 3. Algoritmos de roteamento. 5. Camada de transporte 1. Estrutura do Nível de Transporte 2. Protocolos TCP e UDP				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

3. Controle de congestionamento
6. Camada de aplicação
1. DNS, correio eletrônico, www e multimídia

Bibliografia básica:

1. KUROSE, J. F.; ROSS, K. W., Redes de Computadores e a Internet, 5ª edição, Pearson, 2010;
2. TANENBAUM, A., Redes de Computadores, Tradução da 4ª edição, Ed. Prentice-Hall, 2003;
3. PETERSON, L.L. e DAVIE, B.S. A., Redes de Computadores - Uma abordagem de Sistemas, Tradução da 3ª ed., Elsevier/Editora Campus, 2004.

Bibliografia complementar:

1. STALLINGS, W. Redes e Sistemas de Comunicação de Dados, tradução da 5ª ed., Campus/Elsevier, 2005;
2. CARISSIMI, A. S.; ROCHOL, J.; GRANVILLE, L. Z. Redes de Computadores. Ed. Bookman, 2009;
3. SOARES, L. F. G., Redes de Computadores - Das LAN's, MAN's e WAN's às Redes ATM, 2ª ed. Campus / Elsevier, 1995;
4. STARLIN, G. Redes de Computadores e Comunicação de dados TCP/IP - Conceitos, protocolos e uso, Alta Books, 2004;
5. COMER, D. E. Interligação de Redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura. Ed. Campus, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FILOSOFIA E ETICA			Código: GEP351
Nome do componente curricular em inglês: PHILOSOPHY AND ETHICS			
Modalidade de oferta: ☐ presencial ☐ semipresencial ☒ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Conceito de filosofia: filosofia como doutrina e como ato de pensar. Filosofia e outras formas de conhecimento humano. Características gerais dos grandes períodos da história da filosofia. Conceito de ética. Ética como problema teórico e como problema prático. Ética e responsabilidade. Teorias morais. Ética e “ética profissional”. Ética e política.			
Conteúdo programático: Unidade I Filosofia: natureza e origens Unidade II Filosofia: características e história Unidade II Filosofia e limites da razão: falência ou reinvenção da racionalidade Unidade IV Ética: discurso filosófico sobre as crenças e ações humanas Unidade V Ética profissional, política e responsabilidade social.			
Bibliografia básica: CHAUI, Marilena. Iniciação à Filosofia. São Paulo: Editora Ática, 2017. MARCONDES, Danilo. Textos básicos de Filosofia: dos Pré-Socráticos a Wittgenstein. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.			
Bibliografia complementar: APEL, Karl-Otto. Estudos de moral moderna. Petrópolis: Editora Vozes, 1994. HADOT, Pierre. O que é a filosofia antiga? 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1998. MARCONDES, Danilo. Textos básicos de Ética: de Platão a Foucault. Rio de Janeiro: Zahar, 2007. SERRANO, Pablo Jimenez. Ética e Administração Pública. Rio de Janeiro: Alinea, 2017. VASQUEZ, Adolfo Sanchez. Ética. 36. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014. WEBER, Max. A ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Martin Claret, 2001.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: INSTRUMENTACAO			Código: ELT117	
Nome do componente curricular em inglês: INSTRUMENTATION				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: Sistemas de medição. Instrumentos de medição. Medidas de comprimento, temperatura, pressão, vazão etc. Condicionamento e tratamento de sinais. Blindagem e aterramento. Sistemas de transmissão e aquisição de dados. Padronização e normas para ensaios metrológicos. Aferição e calibração.				
Conteúdo programático: 1. Conceitos básicos de medição. 2. Simbologia e identificação de instrumentos. 3. Tipos de equipamentos e sinais. 4. Sensores de Temperatura. 5. Sensores para medição de força e deformação. 6. Sensores para medição de pressão. 7. Transmissão de sinal entre elementos. 8. Conversores A/D e D/A. 9. Análise de ensaios. 10. Elementos finais de controle.				
Bibliografia básica: 1. Aguirre, L. A.; Fundamentos de instrumentação, São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2013. 2. Doebelin, E. O.; Measurement Systems – Application and Design, 4º edition, McGraw-Hill, New York, 1990. 3. Bustamante, A; Instrumentação Industrial: conceitos, aplicações e análises, 7º edição, Editora Érica, São Paulo, 2009.				
Bibliografia complementar: 1. Thomazini, D. e Albuquerque, P. U. B.; Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações, 7º edição, Editora Érica, São Paulo, 2010. 2. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas v. 1, LTC, 2010. 3. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas v. 2, LTC, 2006. 4. Holman, J. P.; Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill, New York, 1984.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ACIONAMENTOS ELETRICOS			Código: ELT590
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRIC DRIVES			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução a sistemas de acionamentos, e aplicações. Critérios de projeto de sistemas de acionamentos e escolha de motores. Características estáticas e dinâmicas, especificação e modelagem de máquinas elétricas. Princípios de funcionamento, métodos de comando e especificação dos conversores estáticos: retificadores controladores, conversores controlados por fase, reguladores, inversores. Princípios gerais, comportamento estático e dinâmico, e desempenho dos sistemas de controle de velocidade e de posição, de máquinas c.c., de indução e síncrona: Partidas suaves. Frenagem regenerativa. Aplicações de redutores, momento de inércia, modelagem de cargas mecânica e exemplos de sistemas de acionamentos.			
Conteúdo programático: 1. Conceitos Básicos de Acionamento Elétricos 1.1. Princípio de funcionamento das máquinas elétricas. 1.2. Partidas e frenagem de máquinas elétricas. 1.3. Princípios e aplicações da Eletrônica de Potência. 1.4. Tipos de cargas, curvas características e transdutores. 1.5. Medições por velocidade, posição e torque. 1.6. Aplicações do controle de velocidade, posição. 2. Acionamentos de Máquinas c.c. 2.1. Princípios de funcionamento da máquina c.c. 2.2. Modelo dinâmico da máquina c.c. 2.3. Circuitos de partida e frenagem de máquinas c.c. 2.4. Acionamento por estado sólido de máquinas c.c. 2.5. Controle de velocidade e posição de máquinas c.c. 2.6. Frenagem regenerativa. 2.7. Enfraquecimento de campo. 3. Acionamentos de Máquinas de Indução. 3.1. Princípios de funcionamento da máquina de indução. 3.2. Modelo dinâmico da máquina de indução. 3.3. Circuitos de partida, frenagem e proteção de máquinas indução. 3.4. Inversor de frequência e soft-starters. 3.5. Tipos de modulação PWM aplicadas a motores indução. 3.6. Controle de velocidade de máquinas de indução.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 4. Acionamentos de Máquinas de Síncronas
 - 4.1. Princípios de funcionamento da máquina síncrona.
 - 4.2. Operação como motor e gerador.
 - 4.3. Tipos de modulação PWM aplicadas a motores síncronos.
 - 4.4. Controle de velocidade de máquinas síncronos.
 - 4.5. Controle de corrente no enrolamento de campo.
 - 4.7. Controle de tensão nas máquinas síncronos.
- 5. Aplicações de Sistemas de Acionamentos Industriais
 - 5.1. Laminadores.
 - 5.2. Esteiras rolantes.
 - 5.3. Bombas.

Bibliografia básica:

- 1. FRANCHI, C.M. Acionamentos Elétricos. 2º ed. São Paulo: Érica, 2007.
- 2. FALCONE, A. G. Eletromecânica: transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia, máquinas elétricas. São Paulo: E. Blücher, c1979.
- 3. Ned Mohan. Máquinas Elétricas e Acionamentos - Curso Introductório. ISBN: Ned Mohan.
- 4. Máquinas Elétricas e Acionamentos - Curso Introductório: ISBN: 9788521627623. Ed: LTC 252 p. 20154.

Bibliografia complementar:

- 1. BELOV, N. V. Acionamentos tradicionais. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 1997.
- 2. Edson Bim. Máquinas Elétricas e Acionamento. ISBN-10: 8535277137. 592 p.
- 3. KOSOW, I. L. Máquinas elétricas e transformadores. 15.ed. São Paulo: Editora Globo S.A., 2005.
- 4. Ned Mohan, Advanced Electric Drives: Analysis, Control, and Modeling Using MATLAB / Simulink, ISBN 1118485483
- 5. Paresh C. Sen, Principles of Electric Machines and Power Electronics - ISBN 111807887X
- 6. BOSE, Bimal K. Power electronics and motor drives: advances and trends. ISBN 0120884054 (enc.).
- 7. BOSE, Bimal K. Modern power electronics and AC drives. ISBN 9780130167439 (broch.).
- 8. KRAUSE, Paul C.; Analysis of electric machinery and drive systems. 3rd. ed. ISBN 9781118024294.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROJETO EM ENGENHARIA ELETRICA		Código: ELT598	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL ENGINEERING PROJECT			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 30 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Definição do problema da área de engenharia elétrica. Planejamento, organização e desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso (TCC). Entrega do projeto de TCC. A organização de texto científico (normas ABNT) e formatação.			
Conteúdo programático: 1. Apresentação da resolução de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 2. Projeto de TCC. Estrutura. A escolha do tema e a delimitação do objeto. 3. A importância dos fichamentos. 4. Projeto de TCC. a. Sumário provisório e plano de trabalho. b. Cronograma e justificativa. c. Objetivo geral e específico. d. Perguntas e hipóteses e. Referências, bibliografia 5. ABNT: Associação brasileira de Normas Técnicas. 6. Introdução ao LATEX para elaboração e formatação de trabalhos escritos.			
Bibliografia básica: 19. Lakatos, E. M. Metodologia científica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 20. Lakatos, E. M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2006. 21. HAIR, J. F., ANDERSON, R. E. TATHAM, R. L., BLACK, W. C. Análise Multivariada de Dados. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.			
Bibliografia complementar: 32. Gil, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 33. Luna, S. V. Planejamento de pesquisa: uma introdução. 2ª São Paulo: EDUC, 2009. 34. Yin, R. k. Estudo de caso – Planejamento e Métodos. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 35. Severino, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23º ed. São Paulo : Cortez, 2007 ISBN-13: 9788524913112 36. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 10.520). Informação			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

e documentação: Citações em documentos. Rio de Janeiro, ago 2002. 7p.

37. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 14.724). Informação e documentação: Trabalhos Acadêmicos. Rio de Janeiro, ago 2006. 6p.

38. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 6023). Informação e documentação: Referências Bibliográficas. Rio de Janeiro, ago 2002. 24p.

39. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 6027). Sumários. Rio de Janeiro, ago 1989. 2p.

40. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (NBR 6028). Informação e documentação: Resumos. Rio de Janeiro, nov 2003. 2p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FUNDAMENTOS DE CIENCIA DO AMBIENTE		Código: CEA066	
Nome do componente curricular em inglês: FUNDAMENTALS OF ENVIRONMENTAL SCIENCE			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 30 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Poluição ambiental. Poluição atmosférica. Poluição hídrica. Poluição dos solos. Ciclos biogeoquímicos. Gestão e legislação ambiental. Energia, meio ambiente e avaliação de impactos ambientais.			
Conteúdo programático: 1. Poluição ambiental 1.1 Fundamentos da crise ambiental 1.2 Tipos e fontes de poluição 1.3 Principais poluentes mundiais 2. Poluição atmosférica 2.1 Fontes de poluição atmosférica 2.2 Consequências da poluição atmosférica 2.3 Medidas de controle para a poluição atmosférica 3. Poluição hídrica 3.1 Fontes de poluição hídrica 3.2 Consequências da poluição hídrica 3.3 Medidas de controle para a poluição hídrica 4. Poluição dos solos 4.1 Fontes de poluição dos solos 4.2 Consequências da poluição dos solos 4.3 Medidas de controle para poluição dos solos 5. Ciclos biogeoquímicos 5.1 Ciclo da água 5.2 Ciclo do carbono 5.3 Ciclo do nitrogênio 5.4 Ciclo do oxigênio 6. Gestão e legislação ambiental			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

6.1 Fundamentos e princípios

7. Energia, meio ambiente e avaliação de impactos ambientais

- 7.1 Energia de hidrelétricas
- 7.2 Energia solar
- 7.3 Energia eólica
- 7.4 Energia térmica e biomassa
- 7.5 Energia nuclear
- 7.6 Energia de gás xisto

Bibliografia básica:

1. BAIRD, C.; CAN, M. Química ambiental. Grupo A, 2011.
2. ROCHA, J. C., ROSA, A. H., CARDOSO, A. A. Introdução à química ambiental, 2ª ed., 2009.
3. HINRICHES, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. Cengage Learning Brasil, 2014.
4. BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. Meio ambiente – guia prático e didático. Editora Saraiva, 2019.
5. MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. Ciência ambiental. Cengage Learning Brasil, 2021.

Bibliografia complementar:

1. MELLER, G. S.; OLIVEIRA, K. F.; STEIN, R. T.; et al. Controle da poluição. Grupo A, 2017.
2. BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P.; IBRAHIM, F. I. D. Legislação ambiental. Editora Saraiva, 2014.
3. BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. Gestão ambiental. Editora Saraiva, 2017.
4. ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Grupo A, 2018.
5. DOS SANTOS, M. A. Poluição do meio ambiente. Grupo GEN, 2017.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: INFORMATICA INDUSTRIAL		Código: ELT116	
Nome do componente curricular em inglês: null			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução aos Sistemas de Produção Automatizados: níveis, atividades, equipamentos. Computadores industriais: arquitetura, programação. Controladores Lógicos Programáveis (CLP): arquitetura, programação (linguagem de relés, Grafcet, linguagens de alto nível). Outros sistemas programáveis. Sensores e atuadores inteligentes.			
Conteúdo programático: 1. Introdução: História da Automação. Definições Básicas. Arquiteturas típicas. 2. Controladores Lógicos Programáveis: História. Arquitetura. Princípio de funcionamento. Representações. Aplicações. 3. Linguagens de Programação de CLP: Ladder. Instruction List (IL). Structured Text (ST). Functional Block Diagram (FBD). SequentialFlow Chart (SFC). 4. Programação das Funções Básicas de um CLP: Intertravamento. Circuito Sequencial. Temporizadores. Contadores. 5. Sistemas Supervisórios: Definições. Conceitos básicos. Configurações. SCADA. Aplicações. 6. Diagramas P&I: Princípio de funcionamento. Representações. Aplicações.			
Bibliografia básica: 1. Silveira, P. R. e Santos, W. E.; Automação e Controle Discreto , 9º edição, Editora Érica, São Paulo. 2. Franchi, C. M. e Camargo, V. L. A.; Controladores Lógicos Programáveis – Sistemas Discretos, Editora Érica, São Paulo. 3. Gerogini, M.; Automação Aplicada – Descrição e Implementação de Sistemas Sequencias com PLC, Editora Érica, São Paulo.			
Bibliografia complementar: 1. Natale, F.; Automação Industrial, Editora Érica, São Paulo, 2000. 2. Richter, C.; Controladores Programáveis – Curso de Automação Industrial, DEXTER, 2001. 3. Bega, E. A.; Delmée, G. J.; Cohn, P. E.; Bulgarelli, R.; Koch, R. e Finkel, V. S.; Instrumentação Industrial, 3º edição, Rio de Janeiro, Interciência, 2011. 4. Ogata k., Engenharia de Controle Moderno, 5º edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010. 5. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas, v. 1, LTC, 2006. 6. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas, v. 2, LTC, 2010.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: MATERIAIS ELETRICOS			Código: ELT593	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL MATERIALS				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Conceitos básicos de ciência dos materiais. Tecnologia dos materiais elétricos. Materiais condutores, dielétricos, semicondutores e magnéticos. Propriedades e processos de fabricação. Materiais ópticos. Principais aplicações. Fibras óticas. Técnicas de microfabricação.				
Conteúdo programático: • Materiais isolantes e condutores; • Conceitos básicos: teoria das bandas de energia, métodos de obtenção, propriedades e aplicação; • Circuitos semicondutores; • Materiais ferromagnéticos e aplicações; • Circuitos magnéticos e aplicações; • Materiais ópticos e aplicações.				
Bibliografia básica: 1. SCHMIDT, WOLFREDO Materiais elétricos v.1 2. SCHMIDT, WOLFREDO Materiais elétricos v.2 3. GUY, A. G. Ciências dos Materiais				
Bibliografia complementar: 1. COLCLASER, R.A., NAGLE, S.D. Materials and services for electrical engineers and physicists 2. KRAUS, J.D. & CARVER, K.R. Eletromagnetismo 3. SZE, S.M. Semiconductor devices: physics and technology 4. CALLISTER Jr., W. D. Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais 5. CALLISTER Jr., W. D. Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROJETO INTEGRADOR			Código: ELT594
Nome do componente curricular em inglês: INTEGRATOR PROJECT			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 0 horas/aula	Prática 4 horas/aula
Ementa: Integrar, através de uma atividade de projeto prático contextualizado, os conhecimentos desenvolvidos nas unidades curriculares do curso. Desenvolver habilidades de trabalho prático em grupo, resolução de problemas, pensamento crítico, inovador, metodologia de desenvolvimento de projetos visando a aplicação das competências adquiridas no curso através de aplicação em projetos da área de Engenharia Elétrica.			
Conteúdo programático: 1. Elaborar projetos: definição da problemática, justificativas, objetivos e hipótese, bases teóricas fundamentais, metodologia, cronograma, custo, orçamentos, materiais e pessoal, resultados esperados. 2. Acompanhar as etapas de execução do projeto. 3. Finalizar um projeto. Redigir e avaliar os resultados finais do projeto. 4. Documentação e apresentação do projeto: Relatório Final, protótipo.			
Bibliografia básica: • Não Aplica • Bibliografia relacionada a elaboração de projetos.			
Bibliografia complementar: • Não Aplica			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: INSTALACOES ELETRICAS			Código: ELT597	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL INSTALLATIONS				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Instalações Elétricas Residenciais, Prediais e Comerciais. Instalações Industriais, normas, cálculos, critérios, dimensionamento e ferramentas para elaboração de projetos elétricos. Luminotécnica, normas, cálculos, métodos e aplicação.				
Conteúdo programático: 1 Instalações Elétricas Residenciais, Prediais e Comerciais 1.1 Elementos de Projeto 1.2 Cargas de Iluminação 1.3 Cargas Gerais e Específicas 1.4 Dimensionamento de Circuitos 1.5 Dimensionamento de Eletrodutos 1.6 Proteção de Circuitos e Aterramento 1.7 Dimensionamento do material 1.8 Aplicações 2 Luminotécnica; 2.1 Conceitos básicos de Luminotécnica 2.2 Lâmpadas Elétricas 2.3 Projeto e Métodos de Iluminação 2.4 Aplicações 3. Instalações Elétricas Industriais 3.1 Elementos de Projeto 3.2 Iluminação Industrial 3.3 Dimensionamento de Condutores Elétricos 3.4 Curto-Circuito nas Instalações Elétricas 3.5 Proteção e Coordenação 3.6 Sistemas de Aterramento 3.7 Arranjos de subestações elétricas 3.8 Proteção contra descargas atmosféricas 3.9 Aplicações				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

- 1) CAVALIN, GERALDO; CERVELIN, SEVERINO. Instalações elétricas prediais: conforme Norma NBR 5410:2004. Érica, 2009.
- 2) CREDER, HELIO. Instalações elétricas. LTC 2002. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521630739/cfi/6/2!/4/2/2@0:0.00>
- 3) MAMEDE FILHO, J. Instalações Elétricas Industriais. LTC, 2006. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521633730/cfi/6/2!/4/2/2@0:14.8>

Bibliografia complementar:

1. PIRELLI. MANUAL PIRELLI DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS-PINI Prediais Editora-2ª edição-1999
- 1) RODRIGUES, RODRIGO; GUIMARÃES, RAFAELA. SOUZA, DIOGO B. DA C. Instalações elétricas. SAGAH, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>
2. ADEMARO A.M. COTRIM Instalações Elétricas
- 2) COTRIM, ADEMARO A. M. B. Instalações elétricas. McGraw-Hill. 1977.
- 3) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações Elétricas de baixa Tensão. Disponível em: <http://www.sisbin.ufop.br/normas-tecnicas/>
- 4) CRUZ, EDUARDO CESAR ALVES; ANICETO, LARRY APARECIDO. Instalações elétricas:fundamentos, prática e projetos em instalações residenciais e comerciais. Érica, 2012.
- 5) AMAURY PESSOA GEBRAN; FLÁVIO ADALBERTO POLONI PIZZATO. Instalações elétricas prediais. Bookman, 2017. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582604205/cfi/6/6!/4/6@0:48.2>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: INTELIGENCIA COMPUTACIONAL PARA OTIMIZACAO		Código: CSI472	
Nome do componente curricular em inglês: COMPUTATIONAL INTELLIGENCE FOR OPTIMIZATION			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução aos métodos aproximados ou heurísticos. Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: definição, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais. Principais metaheurísticas: Simulated Annealing, Busca Tabu, Algoritmos Genéticos, Iterated Local Search, GRASP, VNS, Colônia de Formigas, etc. Técnicas de intensificação e diversificação: Reconexão por Caminhos e Relaxação Adaptativa. Aplicações de metaheurísticas a problemas de otimização combinatória.			
Conteúdo programático: 1 - Introdução aos Métodos aproximados ou heurísticos: 1.1 Justificativa de uso a problemas de otimização combinatória, noção de vizinhança, movimento, métodos de busca local: Método de descida e suas variantes 2 - Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: 2.1 Simulated Annealing 2.2 Busca Tabu: 2.3 Algoritmos Genéticos, 2.4 Greedy Randomized Adaptive Search Procedures (GRASP) 2.5 Scatter Search 2.6 Método de Pesquisa em Vizinhança Variável (VNS) 2.7 Colônia de Formigas 2.8 Algoritmos Meméticos 3 - Aplicações de metaheurísticas a problemas clássicos de otimização combinatória: 3.1 Problema do Caixeiro Viajante 3.2 Problema da Mochila 3.3 Programação de horários 3.4 Problemas de roteamento de veículos 3.5 Coloração em grafos 3.6 Problemas de recobrimento e particionamento 3.7 Problemas de alocação e sequenciamento de tarefas			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

SOUZA, M.J.F. Inteligência Computacional para Otimização. Notas de aula, Universidade Federal de Ouro Preto, 2003
ANSARI, NIRWAN & HOU, E. Computational Intelligence for Optimization. Kluwer Academic Publishers, 1997
REEVES, C.R. Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems. Blackwell Scientific Publications, 1993

Bibliografia complementar:

BROWN, D.E and SCHERER, W.T. Intelligent Scheduling Systems. Kluwer Academic Publishers, 1995
GLOVER, F. and LAGUNA, M. Tabu Search. Kluwer Academic Publishers, 1997.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: REDES DE COMPUTADORES II			Código: CSI510	
Nome do componente curricular em inglês: COMPUTER NETWORKS II				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: Redes TCP/IP: interconexão de redes, protocolos de inter-rede, protocolos de roteamento, camada de transporte. Garantia de qualidade de serviço. Técnicas de transmissão confiável. Difusão Seletiva. Tópicos avançados.				
Conteúdo programático: 1. Conceitos Básicos de Redes 2. Arquiteturas de Redes de Comunicação 3. Redes Locais (802.3 / 802.11) 4. Parâmetros de Desempenho de Redes de Comunicação 1. Produto Latência x Largura de banda 2. Throughput 3. Perdas e Jitter 5. Camada de Transporte (TCP / UDP) 6. Camada de Rede (IPv4 / IPv6) 1. Fragmentação e remontagem 2. Subnets e CIDR 7. Protocolos de Roteamento 8. Difusão Seletiva 1. Multicast por Estado de Enlace; 2. Multicast com vetor de distância; 3. Multicast pelo Caminho Inverso (PIM). 9. Transmissão Confiável 1. Solicitação automática de repetição (ARQ); 2. Algoritmos Stop and wait e Janela deslizante (Go Back N e Selective Repeat). 10. Controle de Fluxo 11. Protocolo HDLC 12. Controle de Congestionamento 13. Seminários				
Bibliografia básica: PETERSON, L.L. e DAVIE, B.S. A., Redes de Computadores – Uma abordagem de Sistemas, Tradução da 3ª ed., Elsevier/Editora Campus, 2004.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

TANENBAUM, A., Redes de Computadores, Tradução da 4ª edição, Ed. Prentice-Hall, 2003;
KUROSE, J. F.; ROSS, K. W., Redes de Computadores e a Internet, 5ª edição, Pearson, 2010;

Bibliografia complementar:

STALLINGS, W. Data and Computer Communication, 9ª ed., Prentice-Hall, 2011;
CARISSIMI, A. S.; ROCHOL, J.; GRANVILLE, L. Z. Redes de Computadores. Ed. Bookman, 2009;
SOARES, L. F. G., Redes de Computadores - Das LAN's, MAN's e WAN's às Redes ATM, 2ª ed.
Campus / Elsevier, 1995;
COMER, D. E. Interligação de Redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura. Ed.
Campus, 1998.
TORRES, G., Redes de Computadores – curso completo. Ed. Axcel Books, 2001.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROCESSAMENTO DIGITAL DA FALA		Código: ELT118	
Nome do componente curricular em inglês: DIGITAL SPEECH PROCESSING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: A ementa contempla tópicos de telecomunicações vinculados à área de processamento digital da fala, tais como: 1. Produção de sinais da fala; 2. Processamento de sinais de fala em tempo discreto; 3. Classificação dos sons da fala; 4. Análise e síntese de modelos com pólos e zeros; 5. Análise e síntese por Transformada de Fourier de tempo curto (STFT); 6. Análise e síntese por banco de filtros; 7. Cepstrum e Transformada Wavelet; 8. Tecnologias da fala. Implementação de técnicas de codificação e de reconhecimento da fala, reconhecimento de locutor.			
Conteúdo programático: 1. Processo fisiológico de produção da fala; 2. Análise por espectrograma; 3. Processo fisiológico da audição humana e percepção da fala; 4. Classificação dos fonemas; 5. Modelo fonte-filtro para representação do processo de produção da fala; codificação por predição linear (LPC) para transmissão a baixastaxas; 6. Transformada Discreta de Fourier e Transformada Wavelet; 7. Análise Cepstral; análise Mel-Cepstral; 8. Classificação baseada em Modelos de Mistura de Gaussianas (GMM) e Modelos Ocultos de Markov (HMM); 9. Implementação de tecnologia baseada na fala.			
Bibliografia básica: Material disponível em bibliotecas digitais. Material bibliográfico disponível em bases de periódicos tais como IEEE Xplore, ACM, dentre outras. - QUATIERI, T. F. "Discrete Time Speech Signal Processing: Principles and Practice". 1ª edição, editora Prentice Hall PTR, 2001. - GOPI, E. S. "Digital Speech Processing Using Matlab". 1ª Edição, editora Springer, 2014. - OGUNFUNMI, T.; MADIHALLY, N. "Principles of Speech Coding". 1ª edição, editora CRC Press,			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

2010.

Bibliografia complementar:

- MOREAU, N. "Tools for Signal Compression: Applications to Speech and Audio Coding". 1ª edição, editora Wiley, 2011.
- VYAS, N.; KHALID, S. "Biomedical Signal Processing". 1ª edição, editora University Science Press, 2011.
- GACEK, A.; PEDRYCZ, W.; "ECG Signal Processing, Classification and Interpretation: A Comprehensive Framework of Computational Intelligence". 1ª edição, editora Springer, 2012
- CERUTTI, S.; MARCHESI, C. "Advanced Methods of Biomedical Signal Processing". 1ª edição, editora Wiley, 2011.
- NAIT-ALI, A. "Advanced Biosignal Processing". 1ª edição, editora Springer, 2009.
- SORNMO, L.; LAGUNA, P. "Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications". 1ª edição, editora Elsevier, 2005.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM TELECOMUNICACOES V		Código: ELT119	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN TELECOMMUNICATIONS V			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos aplicados à área de processamento de sinais, tais como: 1. processamento analógico de sinais, 2. processamento digital de sinais em tempo real; 3. processadores digitais de sinais (DSPs); 4. processamento digital de sinais com FPGAs; 5. projeto de sistemas embarcados para processamento digital de sinais em tempo real.			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Conceitos de projeto e análise de filtros analógicos; 2. Projeto de filtros digitais; 3. Análise de frequência de sistemas de tempo discreto; 4. Processamento digital de sinais em tempo real; 5. Processamento adaptativo de sinais; 6. Processadores de sinais digitais (DSPs): arquitetura e programação; 7. Arquitetura de sistemas de processamento digitais de sinais baseados em FPGAs; 8. Projeto de núcleos de processadores digitais de sinais (DSPs) para FPGAs;			
Bibliografia básica: MITRA, Sanjit K. Digital signal processing: a computer-based approach. 4th. ed. New York: McGraw-Hill, c2011. xx, 940 p. ISBN 9780073380490, 2011. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; Discrete-Time Signal Processing , 2. ed, 1999. SEDRA, A. S.; SMITH K. C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2005. STEARNS, Samuel D; HUSH, Don R. Digital signal processing with examples in MATLAB. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 483 p. (The Electrical engineering and applied signal processing series). ISBN 9781439837825, 2011. WELCH, Thad B; WRIGHT, Cameron H. G; MORROW, Michael G. Real-time digital signal processing from MATLAB to C with the TMS320C6xDSK. Boca Raton, Fla.: London: CRC/Taylor & Francis, 363 p. ISBN 9780849373824, 2006.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

MEYER-BAESE, U. Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays. 1. ed, Springer-Verlag, 422p., ISBN: 3540413413, 2001

PAARMANN, L. D., Design and Analysis of Analog Filters - A Signal Processing Perspective. 1. ed, Kluwer Academic Publishers, 439p. ISBN:0-7923-7373-1, 2001.

SMITH, Steven W. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, 2. ed., California: California Technical Pub., 626 p. ISBN 0-9660176-4-1, 1999.

UNSANAN, C.; YUCEL, M. E.; GURHAN, H. D.

Digital Signal Processing using Arm Cortex-M based Microcontrollers – Theory and Practice, 1. ed., Cambridge, UK: Arm education media, 354 p. ISBN 978-191153116-6, 2018.

WOODS, R.; MCALLISTER, J.; LIGHTBODY, G.; YI, Y. FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems. 2. ed., Wiley, 360p. ISBN9781119077954, 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SISTEMAS MULTIMIDIA			Código: ELT453	
Nome do componente curricular em inglês: MULTIMEDIA SYSTEMS				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: Texto, formas de onda, imagens e vídeo. Produção de símbolos estatisticamente independentes. Codificação preditiva. Técnicas de codebook. Decomposições transformada em cossenos discreta; decomposição em componentes principais; decomposição em componentes independentes. Compressão de áudio, fala, imagem e vídeo.				
Conteúdo programático: 1) Texto, formas de onda, imagens e vídeo. 2) Produção de símbolos estatisticamente independentes. 3) Codificação preditiva. 4) Técnicas de codebook. 5) Decomposições transformada em cossenos discreta; 6) decomposição em componentes principais; 7) decomposição em componentes independentes. 8) Compressão de áudio, fala, imagem e vídeo.				
Bibliografia básica: 1. VASEGHI, S. V.; "Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications", editora John Wiley, 2007. 2. MADISETTI, V. K.; "Vídeo, Speech, and Audio Signal Processing and Associated Standards", 1a edição, editora CRC Press, 2009. 3. ELLIS, D.; GOLD, B.; "Speech and Audio Signal Processing", 1a edição, editora John Wiley, 2011.				
Bibliografia complementar: 1. OHM, J. R.; "Multimedia Communication Technology", 1a edição, editora Springer Verlag, 2004. 2. ZOLZER, U.; "Digital Áudio Signal Processing", editora John Wiley, 1997. 3. CLARKSON, P. M.; "Signal Processing Methods for Audio, Image and Telecommunications", editora Academic Press, 1995. 4. ATTI, V.; PAINTER, T.; SPANIAS, A.; "Audio Signal Processing and Coding", 1a edição, editora John Wiley, 2007. 5. WOODS, J. W.; "Multidimensional Signal, Image and Video Processing and Coding", 1a edição, editora Academic Press, 2011.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS		Código: ELT515	
Nome do componente curricular em inglês: DIGITAL IMAGE PROCESSING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Conceitos básicos. Digitalização e representação de imagens. Elementos de um sistema de tratamento de imagens. Percepção visual. Realce de imagens. Técnicas de modificação da escala de cinza. Pseudo-coloração. Suavização de imagens. Aguçamento de bordas. Filtragem espacial. Conceitos de segmentação, codificação e classificação de imagens.			
Conteúdo programático: 1) Conceitos básicos. 2) Digitalização e representação de imagens. 3) Elementos de um sistema de tratamento de imagens. 4) Percepção visual. Realce de imagens. 5) Técnicas de modificação da escala de cinza. 6) Pseudo-coloração. Suavização de imagens. 7) Aguçamento de bordas. 8) Filtragem espacial. 9) Conceitos de segmentação, codificação e classificação de imagens.			
Bibliografia básica: 1. GONZALEZ, R. C.; WOODS, RICHARD E.; "Processamento Digital de Imagens", 3a edição, editora Addison Wesley, 2010 2. JAHNE, B.; "Digital Image Processing", 1a edição, editora Springer Verlag, 2011. 3. CHEN, C. H. "Digital Image Processing", editora CRC Press, 2008.			
Bibliografia complementar: 1. DOUGHERTY, G.; "Digital Image Processing for Medical Applications", editora Cambridge, 2008. 2. PRATT, W. K.; "Digital Image Processing – Paks Scientific Inside", 4a edição, editora John Wiley, 2007. 3. BLANCHET, G.; CHARBIT, M.; "Digital Signal and Image Processing using Matlab", 1a edição, editora John Wiley, 2006. 4. DOUGHERTY, E. R.; "Digital Image Processing Methods", 2a edição, editora Taylor Print on Dema, 1994. 5. SOLOMON, C.; "Fundamentals of Digital Image Processing", 1a edição, editora John Wiley, 2011.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PRINCIPIOS DAS COMUNICACOES DIGITAIS			Código: ELT708	
Nome do componente curricular em inglês: PRINCIPLES OF DIGITAL COMMUNICATIONS				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: Teoria da Informação: princípios; Medidas da Informação; Entropia; Capacidade de canais discretos e contínuos; Códigos: conceitos e tipos; Códigos de Controle de Erros; Códigos Convolucionais; Código de Hamming; Modulação digital; Representação digital de sinais analógicos; Técnicas de modulação: transmissão em banda básica; Análise de enlaces de comunicação; Multiplexação e múltiplo acesso; Técnicas de espalhamento espectral.				
Conteúdo programático: 1) Teoria da Informação: princípios; 2) Medidas da Informação; 3) Entropia; 4) Capacidade de canais discretos e contínuos; 5) Códigos: conceitos e tipos; 6) Códigos de Controle de Erros; 7) Códigos Convolucionais; 8) Código de Hamming; 9) Modulação digital; 10) Representação digital de sinais analógicos; 11) Técnicas de modulação: transmissão em banda básica; 12) Análise de enlaces de comunicação; 13) Multiplexação e múltiplo acesso; 14) Técnicas de espalhamento espectral.				
Bibliografia básica: 1. PROAKIS, J. G. Digital Communications, 5a edição, Ed. McGraw Hill, 2007. 2. Lathi, Sistemas de Comunicações Analógicas e Digitais Modernos - 4ª Ed.- LTC 3. Haykin, S. Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais, 4ª edição. Bookman, 2004				
Bibliografia complementar: 1. WESOLOWSKI, K.; "Introduction to Digital Communication Systems", 1a edição, editora John Wiley, 2009. 2. Haykin, S. Communication Systems, 4ª edição. Bookman, 2004 3. SKLAR, B.; "Digital Communications", 2ª edição, editora Prentice-Hall, 2000. 4. Cover, T. M., Thomas, J. A. Elements of Information Theory, 2ª edição, Willey 5. VASEGHI, S. V.; "Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications", editora John Wiley, 2007.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROPAGACAO DE ONDAS DE RADIO		Código: ELT709	
Nome do componente curricular em inglês: RADIO WAVE PROPAGATION			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Sistemas de comunicação sem fio. Mecanismos de propagação de ondas radioelétricas. Função atenuação. Propagação sobre terra plana. Propagação sobre terra esférica. Difração. Efeito de multipercurso. Conceitos de radiometeorologia. Cobertura. Caracterização de canais móveis.			
Conteúdo programático: 1. Sistemas de comunicação sem fio. 2. Mecanismos de propagação de ondas radioelétricas. 3. Função atenuação. 4. Propagação sobre terra plana. 5. Propagação sobre terra esférica. 6. Difração. 7. Efeito de multipercurso. 8. Conceitos de radiometeorologia. 9. Cobertura. 10. Caracterização de canais móveis.			
Bibliografia básica: 1. RIBEIRO, J. A. J. Propagação das ondas eletromagnéticas - Princípios e Aplicações, 2ª edição, Editora Érica, 2008. 2. RAPPAPORT, T. S. Comunicações sem Fio – Princípios e Práticas, 2ª edição, Pearson, 2008. 3. BALANIS, C. A. Teoria de Antenas – Análise e Síntese Vol 1, 3ª edição, 2009.			
Bibliografia complementar: 1. KRAUS, J. D. "Eletromagnetismo." McGraw-Hill, 1991. 2. REITZ JR, MILFORD, F.J. e CHRISTY, RW. "Fundamentos da teoria Eletromagnética", Editora Campus, 1982. 3. ROWE, H. E.; "Electromagnetic Propagation in Multi-Mode Random Media", editora John Wiley, 1999. 4. GOSH, S. N.; "Electromagnetic theory and wave propagation", 2ª edição, editora CRC Press, 2002. 5. ALENCAR, M. S.; QUEIROZ, W. J. L.; "Ondas Eletromagnéticas e Teoria de Antenas", 1ª edição, editora Erica, 2010.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

6. CHENG, D. K. Field and Wave Electromagnetics, 2ª edição, Pearson, 2014.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROBABILIDADE E PROCESSOS ESTOCASTICOS PARA ENGENHARIA		Código: ELT710	
Nome do componente curricular em inglês: PROBABILITY AND STOCHASTIC PROCESSES FOR ENGINEERING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Teoria de probabilidade; variáveis aleatórias; distribuição de probabilidades; funções de variáveis aleatórias; geração de variáveis aleatórias; teoria de probabilidades para múltiplas variáveis; distribuição de probabilidade conjunta; soma de variáveis aleatórias; introdução aos processos estocásticos; introdução às cadeias de Markov.			
Conteúdo programático: Teoria de probabilidade; variáveis aleatórias; distribuição de probabilidades; funções de variáveis aleatórias; geração de variáveis aleatórias; teoria de probabilidades para múltiplas variáveis; distribuição de probabilidade conjunta; soma de variáveis aleatórias; introdução aos processos estocásticos; introdução às cadeias de Markov.			
Bibliografia básica: 1. Kay, S. Intuitive Probability and Random Processes using Matlab, Springer 2. Leon-Garcia, Alberto. Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering, 3ª edição, Prentice Hall, 2008 3. ALENCAR, M. S.; "Probabilidade e Processos Estocásticos", 1ª edição, editora Erica, 2009.			
Bibliografia complementar: 1. ANDERSSON, M.; OLOFSSON, P.; "Probability, Statistics, and Stochastic Processes", 1a edição, editora John Wiley, 2012. 2. PAPOULIS, A.; "Signal Analysis", 1a edição, editora McGraw-Hill, 1984. 3. NAKAGAWA, T.; "Stochastic Processes", 1ª edição, editora Springer Verlag, 2011. 4. ARUNACHALAM, V.; CASTANED, L. B.; DHARMARAJA, S.; "Introduction to Probability and Stochastic", 1a edição, editora John Wiley, 2012. 5. KARLIN, S.; PINSKY, M.; "Introduction to Stochastic Modeling", 1a edição, editora Academic Press, 2010.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM TELECOMUNICACOES		Código: ELT712	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN TELECOMMUNICATIONS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Telecomunicações, tais como: Introdução à teoria da informação. Codificação. Sistemas de Radioenlace Digital. Sistemas por satélites: órbitas, tipos de satélites, análise dimensionamento de enlaces. Sistemas de Radiodifusão Digital. Técnicas de digitalização e compressão de áudio e vídeo. Padrões de TV e difusão de sinais digitais de áudio e vídeo.			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: Introdução à teoria da informação. - Teoremas de Shannon. - Códigos lineares de bloco binários e não binários. - Códigos convolucionais. - Entrelaçamento e códigos concatenados. - Introdução aos códigos turbo. - Modulação codificada. Sistemas de Radioenlace Digital - Sistemas terrestres: componentes, planejamento, análise de desempenho e dimensionamento de enlaces. - Sistemas por satélites: órbitas, tipos de satélites, análise de desempenho e dimensionamento de enlaces. Sistemas de Radiodifusão Digital. - Sinal de vídeo. - Técnicas de digitalização e compressão de áudio e vídeo. - Padrões de TV digital. - Transmissão e difusão de sinais digitais de áudio e vídeo.			
Bibliografia básica: HAYKIN, S. Sistemas de Comunicação: Analógicos e Digitais. 4ª. Edição. Editora Bookman. - EL GAMAL, Abbas; KIM, Young-Han. Network information theory. Cambridge university press, 2011. - MOSER, Stefan M.; CHEN, Po-Ning. A student's guide to coding and information theory.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Cambridge University Press, 2012.

Bibliografia complementar:

- COVER, Thomas M.; THOMAS, Joy A. Elements of information theory. John Wiley & Sons, 2012.
- GALLAGER, Robert G. Principles of digital communication. Cambridge, UK:: Cambridge University Press, 2008.
- KAY, Steven. Intuitive probability and random processes using MATLAB®. Springer Science & Business Media, 2006.
- OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; "Discrete-Time Signal Processing", 2a edição, 1999. - MARPLE, S. L, Jr.; "Digital Spectral Analysis with Applications", editora Prentice Hall, 1987.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CONTROLE DE SISTEMAS MULTIVARIAVEIS		Código: ELT713	
Nome do componente curricular em inglês: CONTROL OF MULTIVARIABLE SYSTEMS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Elementos da Teoria de Sistemas Lineares. Desempenho e Robustez de Sistemas de Controle Multivariável. Projeto de Controladores para Sistemas Multivariáveis.			
Conteúdo programático: 1. Descrição de um problema genérico de controle multivariável. 2. Sistemas lineares multivariáveis: contínuos e discretos. 3. Análise de estabilidade e desempenho: análise temporal e frequencial, normas H2 e H_infinity. 4. Requisitos de desempenho de um sistema de controle multivariável: regulação, seguimento de referência e rejeição de perturbação. 5. Estruturas de controle. 6. Síntese por realimentação de estados: via posicionamento de pólos e critérios H_2 e H_infinity. 7. Observadores de estado: princípio da separação, desempenho do sistema realimentado com observador. 8. Síntese por realimentação estática e dinâmica de saída. 9. Aplicações.			
Bibliografia básica: 1. Chen, C. T.; Linear Systems Theory and Design, Oxford University Press, 3 nd edition, 1998. 2. Maciejowski, J. M.; Multivariable feedback design, Addison-Wesley, 1989. 3. Monteiro, L. H. A.; Sistemas Dinâmicos, Editora Livraria da Física, 2002.			
Bibliografia complementar: 1. Stefani, T. R.; Design of Feedback Control Systems, 4 Edition, Sanders College Publishing, 2002. 2. Ogata K.; Engenharia de Controle Moderno, 5º edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010. 3. Dorf, R. C e Bishop, R. H., Sistemas de Controle Modernos, 11º edição, Rio de Janeiro, LTC, 2009. 4. D'Azzo, J. J. e Houpis, C. H., Linear Control System Analysis and Design, 4º edition, Singapore, McGraw-Hill, 1995. 5. Ogata, K.; Discrete-time control systems, Prentice Hall, 1995.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CONTROLE DE SISTEMAS NAO LINEARES			Código: ELT714
Nome do componente curricular em inglês: NONLINEAR SYSTEMS CONTROL			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Sistemas não lineares. Propriedades fundamentais. Técnicas de Linearização. Análise de sistemas de controle não lineares. Sistemas perturbados. Projeto de controladores para sistemas não lineares.			
Conteúdo programático: 1. Introdução: Conceitos. Não linearidades comuns. Comportamento de sistemas não lineares. 2. Análise de sistemas por função descritiva: Introdução. Análise de sistemas de controle não lineares utilizando função descritiva. 3. Análise por plano de fase: Introdução. Construção de trajetórias. Pontos singulares e ciclos limite. Análise de sistemas lineares e não lineares. Solução temporal a partir do plano de fase. 4. Análise de estabilidade de Lyapunov: Definições. Método direto de Lyapunov. Análise de estabilidade utilizando o método de Lyapunov. 5. Linearização: Conceitos. Ferramentas matemáticas. Linearização de sistemas não lineares. Gain Scheduling. 6. Estruturas variáveis: Introdução. Superfície de deslizamento. Controle por modos deslizantes. 7. Projeto de controladores para sistemas não lineares.			
Bibliografia básica: 1. SLOTINE, J. J. e Li, W.; Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991. 2. KHALIL, H. K.; Nonlinear Systems, Prentice Hall, 3 nd edition, 2002. 3. MONTEIRO, L. H. A.; Sistemas Dinâmicos, 3ª Edição. Editora Livraria da Física, 2011. 4. FERRARA, N. F. and Prado, C.P. C; Caos - Uma Introdução. Editora Edgard Blucher, 1994.			
Bibliografia complementar: 1. SAVI, M. A.; Dinâmica Não-Linear e Caos. Editora E-papers, 2006. 2. AGUIRRE, L. A. Enciclopédia de Automática, Volume 1. Editora Edgard Blucher, 2007. 3. AGUIRRE, L. A. Enciclopédia de Automática, Volume 2. Editora Edgard Blucher, 2007. 4. AGUIRRE, L. A. Enciclopédia de Automática, Volume 3. Editora Edgard Blucher, 2007. 5. OGATA K., Engenharia de Controle Moderno, 5º edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010. 6. DORF, R. C e Bishop, R. H., Sistemas de Controle Modernos, 12º edição, Rio de Janeiro, LTC, 2013.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

7. GEROMEL, J. C. e Korogui, R. H.; Controle Linear de Sistemas Dinâmicos – Teoria, Ensaios Práticos e Exercícios. Editora Blucher, 2011.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SISTEMAS DE CONTROLE ESTOCASTICOS		Código: ELT715	
Nome do componente curricular em inglês: STOCHASTIC CONTROL SYSTEMS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Modelos de sistemas determinísticos e estocásticos. Processos estocásticos e modelos dinâmicos lineares. Filtragem ótima. Análise de desempenho e projeto de controladores. Condicionamento numérico. Aplicações da teoria de controle ótimo.			
Conteúdo programático: 1. Conceitos Básicos de Probabilidade: Probabilidade de um evento segundo a teoria de conjuntos. Probabilidade condicional. Independência. Variáveis aleatórias. 2. Processos Aleatórios: Contínuo. Discreto. Determinístico e não determinístico. Estacionaridade, Ergodicidade. 3. Resposta de um Sistema Linear a uma Entrada Aleatória: Análise no domínio do tempo. Valores médio e médio quadrático do sinal de saída do sistema. Autocorrelação do sinal de saída. Correlação entre a entrada e a saída. 4. Filtragem não linear: Implementação numérica de filtros estocásticos. Filtro de Kalman como um caso particular de filtro não linear. Filtro de Kalman estendido. Filtro de Kalman adaptativo. Filtro de Kalman para ruídos com covariância desconhecida. 5. Controle de sistemas estocásticos lineares: controladores de variância mínima. Controladores de variância mínima generalizada. Controladores LQG. 6. Controlador LQR: Sinais de energia limitada. Função custo quadrática; Equação de Ricatti para sistemas lineares invariantes. Propriedades de robustez.			
Bibliografia básica: 1. HEMERLY, E.M.; Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos, Edgard Blücher, São Paulo, 2000. 2. PAPOULIS, A.; Probability, Random Variables and Stochastic Processes, 4º ed., São Paulo, McGraw-Hill, 2002. 3. GEORGE R. Cooper, e Clare D. McGillian, Probabilistic Methods of Signal and Systems, 1º ed., New Jersey, Prentice-Hall, 1999.			
Bibliografia complementar: 1. BROWN, R. G.; Introduction to Random Signal Analysis and Kalman Filtering. John Wiley & Sons, New York, 1983. 2. GOODWIN, G. C. e Sin, K. S.; Adaptive Filtering, Prediction and Control, Prentice Hall, 1984. 3. AGUIRRE, L. A.; Introdução à Identificação de Sistemas – Técnicas Lineares e Não-Lineares			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Aplicadas a Sistemas Reais, 3ª edição, Editora UFMG, 2007.

4. LEON-Carcia, A.; Probability and Random Processes for Electrical Engineering, 2ª ed., Addison Wesley Longman, 1994.

5. DORF, R. C e Bishop, R. H., Sistemas de Controle Modernos, 11ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SISTEMAS DE CONTROLE II		Código: ELT716	
Nome do componente curricular em inglês: CONTROL SYSTEMS II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Modelos matemáticos para análise e síntese de sistemas amostrados. Representação de sistemas amostrados por função de transferência e variável de estado. Controlabilidade, observabilidade e estabilidade de sistemas amostrados. Análise no domínio do tempo e da frequência. Projeto de sistemas de controle discretos.			
Conteúdo programático: 1. Análise de sistemas dinâmicos e discretos 1.1. Transformada z e propriedades; 1.2. Inverso da transformada z; 1.3. Função de transferência para sistemas discretos. 2. Estabilidade de sistemas de controle digital 2.1. Critério BIBO; 2.2. Critério de Jury; 3. Interconexão de sistemas contínuos e discretos 3.1. Amostragem; 3.2. Função de transferência amostrada; 3.3. Representação por variáveis de estado; 3.4. Relação plano S – plano Z; 4. Estabilidade e resposta no tempo 4.1. Estabilidade de sistemas amostrados; 4.2. Tipos de respostas estáveis; 4.3. Estabilidade de sistemas com parâmetros variáveis; 5. Sistemas em regime permanente 6. Projetos de controladores discretos 6.1. Métodos de projeto por aproximação; 6.2. Método de projeto direto;			
Bibliografia básica: 1. PHILLIPS, C. L. E NAGLE, H. T.; Digital control system analysis and design. Prentice Hall, 1995. 2. OGATA, K; Discrete-time control systems. Prentice Hall, 1995. 3. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D. e WORKMAN, M. L.; Digital Control of dynamic			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

systems. Addisson-Wesley Publishing Company, 1992.

Bibliografia complementar:

1. ASTROM, K. J. E WITTENMARK, B.; Computer controlled systems. Prentice Hall, 1984.
2. FRANDKLIN, G.; POWER, J. e EMAMI-NAEIMI A.; Feedback Control of Dynamic Systems. Addisson-Wesley Publishing Company.
3. ISERMANN, R.; Digital Control Systems: Fundamentals, Deterministic Control. Springer, 2000.
4. HOUPIS, C. H; LAMONT, G. B. Digital Control Systems: Theory, Hardware, Software. New York: McGraw-Hill, 1987
5. KUO, B. C.; Digital control systems. Illinois: Holt, Rinehart & Winston



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: IDENTIFICACAO DE SISTEMAS			Código: ELT717	
Nome do componente curricular em inglês: SYSTEM IDENTIFICATION				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: Introdução à Identificação de Sistemas: Motivação. Representações de Sistemas Lineares: Modelos AR, MA, ARMA, ARMAX entre outros. Métodos Determinísticos: Identificação em malha fechada e no domínio da frequência. Métodos Não Paramétricos: Identificação baseada na função de autocorrelação. O Estimador de Mínimos Quadrados. Projeto de Testes e Escolha de Estruturas: Escolha e coleta de sinais; Seleção da estrutura de modelos. Validação de Modelos. Estudo de casos.				
Conteúdo programático: 1. Introdução: Tipos de modelos. Um exemplo de modelagem física do processo. Definição de identificação de sistemas. Métodos determinísticos. 2. Métodos Não-Paramétricos: Identificação usando convolução. Identificação usando funções de correlação. Sinais aleatórios e pseudo-aleatórios. Persistência de excitação. 3. Estimador Mínimos Quadrados: Propriedades do estimador de MQ. Estimação de parâmetros de modelos ARX usando MQ. 4. Propriedades Estatísticas de Estimadores: Polarização de estimadores. Polarização do estimador de MQ. Covariância de estimadores. 5. Estimadores Não-Polarizados: MQ estendido. O estimador generalizado de MQ. O estimador de variáveis instrumentais. 6. Estimação Recursiva: O estimador recursivo de MQ. Estimação de parâmetros variantes. 7. Projeto e Escolha de Estruturas: Escolha e coleta de pares entrada/saída. Escolha do tempo de amostragem. Seleção da estrutura. 8. Validação de Modelos: Validação pro simulação. Análise de resíduos. Validação para aplicações em malha fechada.				
Bibliografia básica: 1. Aguirre, L. A.; Introdução à Identificação de Sistemas – Técnicas Lineares e Não-Lineares Aplicadas a Sistemas Reais, 3º edição, Editora UFMG, 2007. 2. Ljung, L.; System Identification – Theory for the User, Prentice Hall, 1987. 3. Philips, C. L.e Nagle, H. T.; Digital Control System Analysis and Design, 3rd edition, Prentice Hall, 1994.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. Norton, J. P.; An Introduction of Identification, Academic Press, 1986.
2. Söderström, T. and Stoica, P.; System Identification, McGraw-Hill, 1989.
3. Van der Bosch, P. P. J. and Van der Klauw, A. C.; Modeling, Identification and Simulation of Dynamical Systems, CRC Press, London, 1994.
4. Papoulis, A.; Probability, Random Variables and Stochastic Processes, 3° edition, McGraw-Hill, 1991.
5. Dorf, R. C e Bishop, R. H., Sistemas de Controle Modernos, 11° edição, Rio de Janeiro, LTC, 2009.
6. Garcia, C., Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos, 2° edição, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2005.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CONTROLE ADAPTATIVO		Código: ELT718	
Nome do componente curricular em inglês: ADAPTIVE CONTROL			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução ao controle antecipativo (ou preditivo): Motivação, Vantagens sobre o controle clássico. Representação no Espaço de Estados discreta. Fundamentos de Otimização. Controle Antecipativo sem restrições. Controle Antecipativo com restrições. Estabilidade e Viabilidade no Controle Antecipativo. Rastreabilidade de 'setpoint' e controle isento de 'offset'. Exemplos e estudos de casos na indústria.			
Conteúdo programático: 1. Estratégias de Controle Avançado: Síntese Direta. Modelo Interno. Compensação Direta. Compensação de Tempo Morto. 2. Estratégias de Controle Adaptativo. 3. Propriedades Estruturais do Controle Estocástico. 4. Modelos Estocásticos 5. Estimação de Parâmetros para Controle Adaptativo: Determinação da Ordem do Modelo e do Tempo Morto. Mínimos Quadrados. Estimação Monitorada. Fator de Esquecimento. Variável Instrumental. Estimação por Lógica Difusa. 6. Controladores Adaptativos: Classificação. Controlador por Variância Mínima. Alocação de Polos Adaptativa. Controlador Preditivo Generalizado. Controlador Adaptativo por Lógica Difusa. 7. Estudos de Casos.			
Bibliografia básica: 1. Ioannou, P. A. e Sun, J.; Robust Adaptive Control, Prentice Hall, 1996. 2. Harris, C. J. & Billings, S. A.; Self-Tuning and Adaptive Control: Theory and Applications, Peter Peregrinus, 1985. 3. Davis, M. H. A. e Vinter, R. B.; Stochastic Modelling and Control, Chapman and Hall, 1984.			
Bibliografia complementar: 1. Ljung, L.; System Identification – Theory for the User, Prentice Hall, 1987. 2. Goodwin, G. C. e Sin, K. S.; Adaptive Filtering, Prediction and Control, Prentice Hall, 1984. 3. Philips, C. L. e Nagle, H. T.; Digital Control System Analysis and Design, 3rd edition, Prentice Hall, 1994. 4. Åström, K. J. e Wittenmark, B.; Adaptive Control, Ed. Addison Wesley, 1998. 5. Sastry, S. e Bodson, M.; Adaptive Control: Stability, convergence and robustness, Prentice Hall,			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

1989.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS DE CONTROLE		Código: ELT719	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN CONTROL SYSTEMS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos atuais em sistemas de controle, como: Análise de Sistemas Lineares e Não Lineares; Identificação de Sistemas; Análise de Sistemas a Eventos Discretos; Controle de Processos e técnicas de controle avançado; controle robusto; controle não linear; controle ótimo; controle por meio de técnicas de inteligência computacional; controle adaptativo; Robótica; Inteligência Artificial e Jogos Dinâmicos; Laboratório de Controle e Automação; Interfaceamento de sistemas; Automação residencial (domótica).			
Conteúdo programático: O Conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como 1. Análise de Sistemas Lineares/ Não-Lineares; 2. Identificação de Sistemas; 3. Análise de Sistemas a Eventos Discretos; 4. Controle de Processos e técnicas de controle avançado; 5. Controle robusto; 6. Controle não linear; 7. Controle ótimo; 8. Controle por meio de técnicas de inteligência computacional; 9. Controle adaptativo; 10. Robótica; 11. Inteligência Artificial e Jogos Dinâmicos; 12. Laboratório de Controle e Automação; 13. Interfaceamento de sistemas; 14. Automação residencial (domótica).			
Bibliografia básica: 1. Monteiro, L. H. A.; Sistemas Dinâmicos, 3ª Edição. Editora Livraria da Física, 2011. 2. Cassandras, C. G. e Lafortune, S.; Introduction to Discrete Event Systems, 2ª edição. Editora Springer, 2008 3. Aguirre, L. A. Introdução à Identificação de Sistemas - Técnicas lineares e não lineares aplicadas a sistemas: Teoria e Aplicação, 4ª Edição. Editora UFMG, 2015.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. Seborg, D. E., Edgar, T. F., Mellichamp, D. A. e Doyle, F. J.; Process Dynamics and Control, 3ª Edição. Editora Wiley, 2010.
2. Skogestad, S. e Postlethwaite, I.; Multivariable Feedback Control – Analysis and Design, 2ª Edição. Editora Wiley, 2005.
3. Craig, J. J.; Introdução à Robótica, 3ª Edição. Editora Pearson, 2013.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ATERRAMENTOS ELETRICOS		Código: ELT720	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL GROUNDING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Conceitos fundamentais. Segurança. Técnicas de medição e instrumentação. Modelagem em regime permanente e transitório. Técnicas de projeto. Influência do aterramento no desempenho do sistema de energia elétrica. Aplicações específicas (malhas, pára-raios, linhas de transmissão, instrumentos eletrônicos, etc). Cálculo de campos e potenciais.			
Conteúdo programático: 1. Fundamentos de aterramentos elétricos: 1.1.Características do solo; 1.2.Finalidades dos aterramentos elétricos; 1.3.Componentes de um aterramento; 1.4.Resistividade do solo; 1.5.Resistência de aterramento; 1.6.Tensões de passo, de toque, de falta, e de transferência. 2. Resistividade do solo: 2.1.Medição da resistividade do solo através do método de Wenner; 2.2.Estratificação do solo; 2.3.Resistividade aparente. 3. Resistência de sistema de aterramento: 3.1.Medição da resistência de aterramento; 3.2.Análise de diferentes configurações de sistemas de aterramentos (hastes, cantoneiras, etc.); 3.3.Aterramento através da fundação da edificação; 3.4.Técnicas de melhoria da resistência de aterramento; 3.5.Dimensionamento de malha de aterramento. 3.6.Métodos de Cálculo aplicáveis à Eletrodos de Aterramento (Métodos Analíticos e Numéricos) 4. Aterramento e a instalação elétrica: 4.1.Aterramento e o funcionamento do sistema de proteção; 4.2.Influência da Resistência de Aterramento no neutro de transformadores de distribuição de energia elétrica 4.3.Esquemas de aterramento; 4.4.Ligação equipotencial principal; 4.5.Segurança das pessoas;			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

4.6. Aterramento funcional.

5. Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA):

5.1. O fenômeno descarga atmosférica;

5.2. Caracterização dos parâmetros da descarga atmosférica;

5.3. Decisão sobre SPDA e procedimentos de projeto;

5.4. Princípios de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas: partes componentes,

5.5. Modelos de incidência de descargas, filosofias de proteção (Franklin, gaiola e sistemas híbridos),

descidas e descidas naturais;

6. Aterramento em instalações prediais;

7. Aterramento em instalações industriais;

8. Aterramento em subestações;

9. Normas técnicas - NBR 5419, NBR 5410 e outras;

10. Inspeção em sistemas de aterramento.

Bibliografia básica:

- KINDERMANN, G. e CAMPAGNOLO, J.M. Aterramento elétrico, Labplan/UFSC, 5ª edição.
- LEITE, C.; PEREIRA FILHO, M. Técnicas de Aterramento Elétricos. Inclui Software TecAt-II v. 1.5. Ed: 2ª. 1996. Broch. Oficina de Mydia.
- VISACRO FILHO, Silvério. Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia. Editora Artliber, 2005.
- VISACRO FILHO, Silvério. Aterramentos elétricos. Editora Artliber, 2002.

Bibliografia complementar:

- DIAS, Guilherme, A. D., RAIZER, A., ALMAGUER, H.D., MUSTAFA, T. I., e COELHO, V.L. Aterramento elétrico impulsivo, em baixa e altas frequências. Editora da PUC-RS. 2007.
- MAMEDE FILHO, J. Proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis: aterramento. Érica Ltda., 8ª ed., 2000.
- KINDERMANN, G. Proteção contra descargas atmosféricas em estruturas edificadas. Labplan/UFSC, 4ª ed., 2009.
- KINDERMANN, G. Curto-circuito. Labplan/UFSC, 2010.
- KINDERMANN, G. Choque elétrico. Labplan/UFSC, 3ª edição.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR-15749. Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento. 2009.
- IEEE. IEEE Std 80-2000. Guide for Safety in AC Substation Grounding. 2000.
- IEEE. ANSI/IEEE Std 81-1983. Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System. 1983.
- IEEE. IEEE Std 367-1995. Recommended Practice for Determining the Electric Power Station Ground Potential Rise and Induced Voltage From a Power Fault. 1996.
- IEEE. IEEE Std 1000-2005. Powering and Grounding Electronic Equipment. 2005. IEEE. IEEE Std 142-2007. Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems. 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: SISTEMAS ELETRICOS INDUSTRIAIS		Código: ELT721	
Nome do componente curricular em inglês: INDUSTRIAL POWER SYSTEM			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Motores Elétricos CA/CC. Tarifação da Energia Elétrica. Fator de Potência. Curto-Circuito nas Instalações Elétricas. Fornos Elétricos. Equipamentos Elétricos. Proteção e Coordenação. Projeto de Subestação de Consumidor.			
Conteúdo programático: 1. Motores elétricos CA/CC. 1.1 Seleção e aplicação de motores elétricos 1.2 Esquemas típicos para instalações de motores. 2. Tarifação 2.1 Consumidores Cativos x Consumidores Especiais x Consumidores Livres 2.2 Horário de Ponta x Horário Fora de Ponta 2.3 Tarifas Convencional, Verde, Azul, Amarela e Branca 2.4 Tarifa de Ultrapassagem 3. Fator de Potência 3.1 Legislação do Fator de Potência 3.2 Faturamento de Energia Reativa Excedente 3.3 Aplicações dos Capacitores - Derivação 3.4 Correção do Fator de Potência 4. Curto-Circuito nas Instalações Elétricas Industriais 4.1 Formulação Matemática das Correntes de Curto-Circuito 4.2 Sistema de base e valores por Unidade 4.3 Cálculo das Correntes de Curto-Circuito 4.4 Contribuição dos Motores de Indução nas Correntes de Falta 4.5 Solicitações Eletrodinâmica e Térmica das Correntes de Curto-Circuito 5. Fornos Elétricos 5.1 Fornos a resistência 5.2 Fornos de Indução 5.3 Fornos a Arco 6. Equipamentos Elétricos 6.1 Para-raios 6.2 Chaves e Elos Fusíveis 6.3 Cabos de Energia (MT e AT)			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 6.4 Transformadores (Potência, TP e TC)
- 6.5 Terminações e Buchas
- 6.6 Chaves seccionadoras
- 6.7 Reles e Disjuntores
- 6.8 Contator Magnético Tripolar
- 6.9 Painéis
- 7. Proteção e Coordenação
 - 7.1 Tipos de curto.
 - 7.2 Solicitações eletrodinâmicas e térmicas
 - 7.3 Proteção dos sistemas de baixa tensão
 - 7.4 Proteção de sistemas primários
- 8. Subestação de Consumidores Industriais
 - 8.1 Tipos de Subestações de Consumidor
 - 8.2 Dimensionamento Físico das Subestações
 - 8.3 Paralelismo de Transformadores
 - 8.4 Unidades de Geração de Emergência
 - 8.5 Ligações à Terra

Bibliografia básica:

1. MAMEDE FILHO, J. Instalações Elétricas Industriais. LTC, 2011. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2092-1/cfi/0!/4/2@100:0.00>
2. COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. Instalações Elétricas. 5a Ed., São Paulo: Prentice- Hall, 2008.
3. RODRIGUES, RODRIGO; GUIMARÃES, RAFAELA. SOUZA, DIOGO B. DA C. Instalações elétricas. SAGAH, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>

Bibliografia complementar:

1. ABNT. NBR 14039. Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV, 2003.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações Elétricas de baixa Tensão. Disponível em: <http://www.sisbin.ufop.br/normas-tecnicas/>
3. A. R. Q. Panesi. Fundamentos da Eficiência Energética (Industrial, Comercial e Residencial). Editora: Ensino Profissional, 2006.
4. COPEL (Org.) Manual de Eficiência Energética na Indústria. Curitiba: COPEL, 2005. 139 p.
5. Augusto C. C. Oliveira e José Carlos de Sá Júnior - "Uso Eficiente de Energia Elétrica". 1a Edição, Editora da Universitária UFPE, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: OTIMIZACAO DE SISTEMAS ELETRICOS			Código: ELT722	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL SYSTEMS OPTIMIZATION				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Formulação de problemas de otimização restritos e irrestritos aplicáveis a sistemas elétricos. Condições de otimalidade, ótimo local vs. ótimo global. Propriedades geométricas dos espaços de busca: convexidade, diferenciabilidade, n-modalidade, não-linearidade. Aplicações da programação linear e da programação não-linear. Métodos determinísticos e estocásticos.				
Conteúdo programático: 1. Conceitos Básicos em Otimização. 1.1. Como formular um modelo matemático para a otimização de sistemas elétricos? 1.2. Variáveis de decisão. Função objetivo e Restrições; 1.3. Domínio de Busca. Relevo n-dimensional da função. Convexidade, diferenciabilidade, n-modalidade, não-linearidade; 1.4. Otimização sem Restrições: Ponto Estacionário, Extremo e Condições de Otimalidade. 1.5. Otimização com Restrições: Multiplicadores de Lagrange, Extremos e Condições de Otimalidade. 2. Programação Linear (PL) 2.1. Forma Canônica de Problemas de Otimização Linear; 2.2. Introdução ao Método Simplex. O Tableau Simplex; 2.3. Problemas clássicos de PL (PLB, PLI, PLIM). Aplicação em Sistemas Elétricos. 2.4. Conceito de Dualidade. Variáveis Duais. O problema Dual, conversão primal/dual e sua interpretação.; 2.5. Otimalidade vs. factibilidade; 3. Programação Quadrática (PQ) 3.1. Formas Quadráticas (FQ). Diagonalização de FQs não-homogêneas; 3.2. Programação Quadrática Convexa; 3.3. Os problemas Primal e Dual em PQ; 3.4. Construção e análise do problema de despacho econômico. Outros problemas em sistemas elétricos quadraticamente modelados. 4. Otimização Não-Linear (PNL) sem Restrições 4.1. Otimização Unidimensional; 4.2. Métodos matemáticos para Otimização Unidimensional;				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 4.3. Otimização de Problemas com várias variáveis de decisão;
- 4.4. Métodos Diretos para PNL sem Restrições;
- 4.5. Métodos Indiretos de Primeira Ordem para PNL sem Restrições, Gradiente e Gradiente Conjugado;
- 4.6. Métodos Indiretos de Segunda Ordem para PNL sem Restrições: Métodos de Newton, Gauss-Newton, Marquardt, Quasi-Newton (BFGS).
- 4.7. Aplicação de métodos estocásticos (AG, ED, ONP) em sistemas elétricos.
- 5. Otimização Não-Linear (PNL) com Restrições
 - 5.1. Mecanismos de tratamento de Restrições;
 - 5.2. Método Generalizado do Gradiente Reduzido para PNL restrito;
 - 5.3. Programação Linear Sucessiva (PLS);
 - 5.4. Métodos de Programação Quadrática Sucessiva.
- 5.5. Construção e análise do problema de despacho econômico e outros problemas em sistemas elétricos.
- 5.6. Aplicação de métodos estocásticos (AG, ED, ONP) em sistemas elétricos.
- 6. Otimização Inteira (PI), Binária (PB) e Inteira Mista Linear (PLIM)
 - 6.1. Problemas PI, PLB e PLIM adaptados para contextos de sistemas elétricos;
 - 6.2. Estratégias de Enumeração Implícita, Explícita;
 - 6.3. Árvores de Busca;
 - 6.4. Técnica Branch and Bound para PI, PLB e PLIM: Separação, Relaxação da PL e Sondagem (fathoming).

Bibliografia básica:

- 1. ZHU, J. Optimization of Power System Operation. 2a ed., New York: John Wiley & Sons, 2015.
- 2. LEE, K.; EL-SHARKAWI, M. Modern Heuristic Optimization Techniques: Theory and Applications to Power Systems. 1a ed., Editora Wiley-Blackwell, p. 624, 2010.
- 3. KAGAN, N; KAGAN, H.; SCHMIDT, H.; OLIVEIRA, C. Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência. 1st ed., Editora Blücher, 216p., 2009.
- 4. MARTINEZ, J.; SANTOS, S. Métodos Computacionais de Otimização, Impa, 1995.
- 5. VAN DE PANNE, C. Methods for Linear and Quadratic Programming, North-Holland Publishing Company, 1975.
- 6. NEMHAUSER, G.; WOLSEY, L. Integer and Combinatorial Optimization. New York: John Wiley & Sons, p. 763, 1999.

Bibliografia complementar:

- 1. BAZARAA, M., JARVIS, J., SHERALI, H. Linear Programming and Network Flows, 4a ed., John Wiley & Sons, p.748, 2009.
- 2. BAZARAA, M.; SHERALI, H.; HANIF, D.; SHETTY, C. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms. 3a ed. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, p. 853, 2006.
- 3. NASH, G.; SOFER, A. Linear and Nonlinear Programming, Mc-Graw Hill, 1996.
- 4. DENNIS, J., SCHNABEL R., Numerical Methods For Unconstrained Optimization And Nonlinear Equations. SIAM, 1996.
- 5. EL-HAWARY, M. Electric Power Applications of Fuzzy Systems. Editora: John Wiley & Sons, 1998.
- 6. ANTONIOU, A.; LU, W. Practical Optimization: Algorithms And Engineering Applications, 1a ed., New York: Springer, p. 675, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE ENERGIA ELETRICA			Código: ELT723
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRIC POWER SYSTEMS PLANNING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Caracterização do cenário energético brasileiro: presente e futuro. Previsão de carga. Planejamento de curto, médio e longo prazos. Planejamento da expansão da geração e da transmissão. Otimização aplicada ao planejamento estratégico de sistemas elétricos. Análise de confiabilidade de sistemas elétricos de potência.			
Conteúdo programático: 1. Evolução do sistema elétrico 1.1. Desenvolvimento da tecnologia de geração na evolução histórica. 1.2. Opções energéticas e modelo de mercado. Matriz Elétrica Brasileira. 1.3. Comparação da política energética entre países. 1.4. Avaliação da política energética Brasileira. 1.5. Alternativas energéticas para o Brasil. 2. Previsão de Carga 2.1. Técnicas de predição de curto, médio e longo termos. Previsão temporal e espacial de comportamento da carga. 2.2. Pré-processamento de dados históricos. Análise de séries temporais e elaboração de modelos polinomiais. Técnica dos Mínimos Quadrados. 2.3. Modelagem Econométrica, análise de uso final e análise combinada. 2.4. Suavização exponencial. Modelos regressivos. Empregos de redes neuro-nebulosas. 2.5. Revisão dos diversos modelos de carga. 3. Expansão da Geração 3.1. Análise de modelos de geração para redução de custo e para aumento de capacidade, em conformidade com requisitos de segurança. 3.2. Modelagem de um sistema hidrotérmico. Cenários com plantas mistas. Análise combinada com geração distribuída. 3.3. Modelos de alocação de geração quase-dinâmico. 4. Expansão da Transmissão 4.1. Modelos de fluxo em redes de complexidade progressiva. 4.2. Análise de contingências para direcionamento da expansão da rede. 4.3. Problema de determinação de rota. 4.4. Técnicas de reforço de estrutura.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 4.5. Integração entre áreas. Análise de grande escala.
- 5. Estratégias de Planejamento
 - 5.1. Emprego do FPB, FPC e FPO para auxiliar a expansão da solução do fluxo de potência.
 - 5.2. Processo de decisão sequencial. Programação dinâmica.
 - 5.3. Expansão de um sistema elétrico (modelos de longo, médio e curto prazo).
- 6. Conceitos Básicos da Teoria da Confiabilidade
 - 6.1. Aplicação de Métodos Probabilísticos ao Planejamento;
 - 6.2. Avaliação de Confiabilidade na Capacidade de Reserva Girante;
 - 6.3. Avaliação da Confiabilidade da Transmissão.

Bibliografia básica:

- 1. SEIFI, H.; SEPASIAN, M. Electric Power System Planning: Issues, Algorithms and Solutions, Springer, p. 390, 2011.
- 2. WENTUAN, Li. Probabilistic Transmission System Planning. Wiley-IEEE Press, p. 320, 2011.
- 3. HUNT, S.; SHUTTLEWORTH, G. Competition and Choice in Electricity. John Wiley & Sons Ltda., 1996.
- 4. FORTUNATO, L. Introdução ao Planejamento da Expansão e Operação de Sistemas de Produção de Energia Elétrica. EDUFF - Editora Universitária, p. 232, 1990.

Bibliografia complementar:

- 1. MONTICELLI, A. Fluxo de carga em redes de energia elétrica. Ed. Edgard Blücher Ltda, 1983.
- 2. BILLINGTON, R.; ALLAN, R. Reliability Evaluation of Engineering Systems – Concepts and Techniques, 2a ed, Plenum Press., New York, 1992.
- 3. BILLINGTON, R.; ALLAN, R. Reliability Evaluation of Power Systems, 2a ed., Plenum Press, 1996.
- 4. ANDERS, G. Probability Concepts in Electric Power Systems. 1a ed. Wiley-Interscience, p. 682, 1990.
- 5. CAMARGO, C. Confiabilidade Aplicada a Sistemas de Potência Elétrica, Florianópolis: Editora LTC/Eletróbrás/FEESC, 1981.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: QUALIDADE DA ENERGIA ELETRICA			Código: ELT724
Nome do componente curricular em inglês: POWER QUALITY			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Indicadores de Qualidade do Produto da Energia Elétrica, tensão em regime permanente, fator de potência, distorções harmônicas, desequilíbrio de tensão, flutuação de tensão, variação de frequência, variação de tensão de curta duração. metodologia de medição. Indicadores de Qualidade do Serviço da Energia Elétrica, indicadores de tempo de atendimento, Indicadores de Continuidade do Serviço, Qualidade do tratamento de reclamações.			
Conteúdo programático: 1. Introdução à Qualidade da Energia Elétrica 1.1 Definição e importância da Qualidade de Energia Elétrica 1.2 Terminologia da Qualidade de Energia Elétrica 1.3 Conceito de carga não linear 1.4 Problemas típicos de Qualidade de Energia Elétrica 1.5 Classificação de indicadores de Qualidade de Energia Elétrica 2. Qualidade do produto 2.1 Tensão em Regime Permanente 2.1.1 Definição, normas, causas e consequências de indicadores de atendimento da tensão de atendimento 2.1.2 Definição, causas e consequências de indicadores para desequilíbrio de tensão 2.1.3 Cálculo da tensão e do desequilíbrio de tensão nas instalações elétricas 2.1.4 Estimação de estados e monitoramento 2.1.5 Soluções de regulação de tensão e balanceamento de fases 2.1.6 Aplicações 2.2 Fator de potência 2.2.1 Definição, normas, causas e consequências da falta de atendimento de valores do Fator de Potência 2.2.2 Cálculo do Fator de Potência de diferentes cargas 2.2.3 Soluções para atendimento de valores do Fator de Potência 2.2.4 Aplicações 2.3 Distorções harmônicas 2.3.1 Definição e introdução ao conceito de harmônicos 2.3.2 Indicadores de distorção harmônica e valores de referência			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- 2.3.3 Cargas não lineares e distorção harmônica
 - 2.3.4 Distorção harmônica em sistemas trifásicos e cálculo de valores eficazes das grandezas elétricas
 - 2.3.5 Medição das correntes e tensões com conteúdo harmônico nas redes elétricas
 - 2.3.6 Consequências das harmônicos e Soluções para mitigar harmônicos
 - 2.3.7 Aplicações
 - 2.4 Variação de tensão de curta duração VTCDs
 - 2.4.1 Definição e causas de VTCDs
 - 2.4.2 Efeitos de VTCDs sobre equipamentos e curvas de sensibilidade
 - 2.4.3 Indicadores de VTCDs
 - 2.4.4 Medição e Estimação de indicadores de VTCDs
 - 2.4.5 Aplicações
 - 2.5 Flutuação de tensão
 - 2.5.1 Definição e introdução ao conceito de Flutuação de tensão
 - 2.5.2 Soluções para atenuar a flutuação de tensão
 - 2.6 Variação de frequência
 - 3. Qualidade do serviço
 - 3.1 Elementos
 - 3.2 Indicadores de tempo de atendimento às ocorrências emergenciais
 - 3.3 Indicadores de continuidade do serviço de distribuição de energia elétrica
 - 3.4 Indicadores de continuidade para transmissoras detentoras de DIT e distribuidoras acessadas por outras distribuidoras
 - 3.5 Aplicações
 - 4. Qualidade do tratamento de reclamações
 - 4.1 Metodologia de estabelecimento dos limites do indicador de qualidade– frequência equivalente de reclamação
- Conteúdo programático prático:
- 1) Apresentação de equipamentos, materiais e instrumentos de medição voltados para a Qualidade de Energia Elétrica
 - 2) Manuseio e Instalação do Analisador de Redes em uma instalação Elétrica e utilização de funções do Osciloscópio nas aplicações na Qualidade de Energia Elétrica
 - 3) Desequilíbrio da tensão e balanceamento de fases
 - 4) Fator de Carga em circuitos elétricos trifásicos e correção do Fator de Potência (observando as normas vigentes)
 - 5) Grandezas elétricas na presença de cargas não lineares considerando arranjos de cargas desequilibradas (observando as normas vigentes)
 - 6) Harmônicos em diferentes combinações de cargas e considerando diferentes estados de operação do circuito elétrico
 - 7) Harmônicos utilizando soluções de mitigação (filtros passivos e filtros ativos)
 - 8) VTCDs e soluções de mitigação
 - 9) Indicadores de Qualidade do Serviço

Bibliografia básica:

- 1) KAGAN, NELSON; ROBBA, ERNESTO JOÃO; SCHMIDT, HERNÁN PRIETO. Estimação de



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

indicadores de qualidade da energia elétrica. São Paulo: Editora Blucher, 2009. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521216186/>.

2) ALDABÓ, RICARDO. Qualidade na energia elétrica. São Paulo: Editora Artliber, c2001.

3) DUGAN, ROGER C; MCGRANAGHAN, M. F; SANTOSO, SURYA; BEATY, H. WAYNE. Electrical power systems quality. New York: Editora McGraw-Hill, 2012.

Bibliografia complementar:

1) ARRILLAGA, J. Power system harmonic analysis. New Delhi: Editora Wiley, [2014].

2) LEÃO, RUTH PASTÔRA SARAIVA; SAMPAIO, RAIMUNDO FURTADO; ANTUNES, FERNANDO LUIZ MARCELO. Harmônicos em sistemas elétricos. Rio de Janeiro: Editora Campus, c2014.

3) EDSON, M. Distúrbios da energia elétrica. São Paulo: Editora Saraiva, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518398/>.

4) LOPEZ, RICARDO ALDABÓ. Energia solar. São Paulo: Editora Artliber, 2002

5) Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica. Aneel. Disponível em <https://www.aneel.gov.br/prodist>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: GERACAO DE ENERGIA ELETRICA			Código: ELT725	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL POWER GENERATION				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Energia e desenvolvimento. Formas de conversão de energia. Usinas hidroelétricas e termoeletricas. Operação de pequenas e micro centrais hidroelétricas. Mercados, Fontes alternativas de energia e tecnologias integradas.				
Conteúdo programático: 1. A produção de energia elétrica no Brasil 1.1 Situação atual e crescimento planejado, metas governamentais, dados estatísticos. 1.2.O potencial hidrelétrico brasileiro. 1.3 A importância das usinas termelétricas no Brasil 2. Geração hidrelétrica 2.1 Deflúvios, regularização de rios. 2.2 Conceitos básicos relativos a produção de energia elétrica. 2.3. Turbinas, casa de máquinas, chaminés de equilíbrio, cavitação. 2.4. Barragens: conceitos, tipos principais. 2.5 Projeto de uma usina hidrelétrica: Aspectos de manutenção de usina, construção de reservatórios hidráulicos, aspectos ecológicos, aspectos sociais, fatores econômicos, impactos ao meio ambiente, 2.6 Pequenos aproveitamentos hidrelétricos: a importância de pequena geração hidrelétrica na fixação de população rural, principais tipos. 3. Despacho de usinas sem restrições 3.1 Mercado de energia elétrica. 3.2 Sistema interligado. 3.3 Usinas de base, usinas de ponta. 3.4 Problemas com térmica na ponta, problemas com nuclear na ponta. 4. Geração termelétrica convencional 4.1 Conceitos básicos, aspectos construtivos de usinas termelétricas 4.2 Fundamento da termodinâmica: primeira e segunda lei da termodinâmica 4.3 Ciclo Rankine, Ciclo Brayton 4.4 Usinas térmicas a vapor, a gás e de ciclo combinado 5. Fontes alternativas de energia (geração solar, eólica, biomassa)				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

1. REIS, Lineu Belico dos. Geração de Energia Elétrica. Editora Manole. 2ª Ed. 2011
2. SOUZA, Z. de; SANTOS. A.H.M.; BORTONI, E. da C. "Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento. Editora Interciência, 2009.
3. LORA, E.E.S. e; NASCIMENTO, M.A.R. do (organizadores). "Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação (2 volumes)". Editora Interciência, 2004

Bibliografia complementar:

1. Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, Gerald B. Sheblé. Power Generation, Operation and Control. 3Ed. ISBN-13: 978-0471790556 November 18, 2013
2. Philip Kiameh. Power Generation Handbook. ISBN-13: 978-0071772273. McGraw-Hill Professional; 2 edition. – October 20, 2011
3. Ramiro Ortiz Flórez. Pequenas Centrais Hidrelétricas. ISBN: 9788579751080. 2014
4. Eduardo Nery. Mercados e Regulação de Energia Elétrica. Interciência, 722 p. ISBN-13 9788571932791. 2012
5. ALDABÓ LOPEZ, Ricardo. Célula combustível a hidrogênio: fonte de energia da nova era. São Paulo: Artliber, 2004. 182 p. ISBN 8588098229 (broch.).
6. LOPEZ, Ricardo Aldabó. Energia solar. São Paulo: Artliber, 2002. 155 p. ISBN 8588098091 (Broch.).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: DISTRIBUICAO DE ENERGIA ELETRICA		Código: ELT726	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL POWER DISTRIBUTION			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Análise de cargas: curvas típicas, fatores de carga e de diversidade. Configuração dos sistemas de distribuição e de transmissão. Subestações. Redes aéreas e subterrâneas. Modelagem dos componentes do sistema de distribuição. Cálculo e análise da operação dos sistemas de distribuição. Regulação de tensão. Normas. Proteção de circuitos de distribuição.			
Conteúdo programático: 1. Constituição dos sistemas elétricos de potência; 1.1 Sistema de geração, transmissão e distribuição 1.2 Sistema de subtransmissão e de distribuição primária; 1.3 Subestações de distribuição; 1.4 Estações transformadoras; 1.5 Redes de distribuição secundária; 2 Características da carga 2.1 Classificação das cargas 2.2 Fatores típicos utilizados em distribuição 2.3 Conceitos gerais de tarifação; 3 Condutores Elétricos 3.1 Aspectos e características de condutores 3.2 Corrente admissível em linhas; 3.3 Equacionamento térmico de condutores 4 Representação dos componentes do sistema de distribuição 4.1 Constantes quilométricas de linhas aéreas e subterrâneas; 4.2 Modelo de linhas aéreas e subterrâneas 4.3 Modelo de transformadores 4.4 Modelo das cargas 4.5 Modelo de equipamentos de controle (shunt, reguladores de tensão) 5 Estimação de Estado de operação dos sistemas de distribuição 5.1 Análise aproximada de redes de distribuição por métodos simplificados 5.2 Métodos de Análise de Fluxo de carga 6 Introdução à Proteção de sistemas de distribuição 6.1 Fundamentos básicos da proteção 6.2 Dispositivos religadores, seccionadores, relés e elos fusíveis			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

6.3 Curvas de atuação
6.4 Coordenação da Proteção

Bibliografia básica:

1. Kagan, N.; Oliveira, C.C. B.; Robba, E. J.; Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. Editora Edgard Bucher, 2005. ISBN: 8521203551.
2. Mamede Filho, João. Manual de equipamentos elétricos. 4. ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
3. Barros, Benjamim Ferreira de; Gedra, Ricardo Luis. Cabine Primária: Subestações de alta tensão de consumidor. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2015.
4. Barros, Benjamin Ferreira de; Borelli, Reinaldo; Gedra, Ricardo Luis. Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

Bibliografia complementar:

1. GONEN, TURAN. ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEM ENGINEERING. Ed: CRC PRESS. 2007
2. Gebran, Amaury Pessoa. Manutenção e Operação de Equipamentos de Subestações. Ed: Bookman. 246 p. ISBN: 9788582601297. 2014
3. Willis, H. Lee. POWER DISTRIBUTION PLANNING REFERENCE BOOKH. ISBN: 0824748751. ISBN13: 9780824748753. 1248 p. 2ª Ed. 2004
4. Santos, Paulo Eduardo Steele. TARIFAS DE ENERGIA ELETRICA: ESTRUTURA TARIFARIA. isbn: 9788571932463. ed:1ª
5. Fujio Sato, Waldir Freitas. ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO E PRINCÍPIOS DE PROTEÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA. ISBN-10: 85-352-6886-3. 2014
6. EL HAGE, Fábio S; FERRAZ, Lucas P. C; DELGADO, Marco A. P. A estrutura tarifária de energia elétrica: teoria e aplicação. Rio de Janeiro: Synergia, 2013. 270 p. ISBN 9788561325930.
7. ANDERSON, P. M. Analysis of faulted power systems. New Delhi: Wiley, [2003]. xix, 513 p. (IEEE Press Power system engineering series.). ISBN 0813812704 (enc.).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS ELETRICOS		Código: ELT727	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN POWER SYSTEMS			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Princípios básicos; Sistemas de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia; Operação e Supervisão de Sistemas Elétricos; Mercado de Energia, Sistemas de Armazenamento de Energia Elétrica; Equipamentos e Máquinas Elétricas; Proteção de Sistemas; Sistemas de Medição; Análise de Sistemas de Energia; Otimização de Sistemas de Energia; Técnicas de Alta Tensão e Ensaio Laboratoriais; Energias Renováveis; Normas.			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Princípios básicos; 2. Sistemas de Geração de Energia; 3. Transmissão e Distribuição de Energia; 4. Operação e Supervisão de Sistemas Elétricos; 5. Mercado de Energia; 6. Sistemas de Armazenamento de Energia Elétrica; 7. Equipamentos e Máquinas Elétricas; 8. Proteção de Sistemas; 9. Sistemas de Medição; 10. Análise de Sistemas de Energia; 11. Otimização de Sistemas de Energia; 12. Técnicas de Alta Tensão e Ensaio Laboratoriais; 13. Energias Renováveis; 14. Normas			
Bibliografia básica: 1. John Kuffel, Peter Kuffel, Ed Kuffel, Waldemar Ziomek, High Voltage Engineering Fundamentals, Editora Elsevier, 2016, ISBN 0080994148, 9780080994147 2. SADIKU, M.O. Elementos de Eletromagnetismo. 4a Ed. Bookman, 2004 3. Hayt, W. H. e Buck, J. A. Eletromagnetismo. 6. ed. São Paulo: LT, 2003. 4. DAVID E. JOHNSON; JOHN L. HILBURN; JOHNNY R. JOHNSON Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. 5. BOYLESTAD, ROBERT L. Introdução a Análise de Circuitos Elétricos;			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. MAMEDE FILHO, J. Proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis: aterramento. Érica Ltda., 8ª ed., 2000.
2. Dugan, R. C.; McGranaghan, M. F.; Santoso, S; Beaty, H.W. Power System Analysis. Editora McGraw – Hill. Professional Engineering.
3. Cory, D. V.; Oleskovicz, M.; Giovenini, R.; Proteção Digital de Sistemas Elétricos de Potência. São Carlos: EESC- USP, 2007. ISBN: 9788585205782



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CONTROLE DE ACIONAMENTOS ELETRICOS		Código: ELT728	
Nome do componente curricular em inglês: ELECTRICAL DRIVE CONTROL			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Elementos da teoria de controle aplicado em sistemas eletrônicos de potência. Controladores clássicos PI e controladores inteligentes do tipo Fuzzy aplicados a conversores cc-cc e cc-ca. Sistemas de controle aplicados a fontes alternativas de energia.			
Conteúdo programático: 15. Descrição de um problema genérico de aplicação de controle em sistemas eletrônicos de potência. 16. Estruturas de controle: Controladores PI, controladores Fuzzy, Fuzzy P+I, Fuzzy PD+I e Fuzzy P+Fuzzy I. 17. Controle de conversores de potência: Conversores cc-cc e cc-ca. 18. Controle de máquinas elétricas: Motores cc e ca. 19. Controle de inversores de frequência e UPS. 20. Controle da geração em fontes alternativas: Painel fotovoltaico, aerogeradores e célula de combustível. 21. Aplicações			
Bibliografia básica: 1. BUSO, S.; MATTAVELLI, P; Digital Control in Power Electronics, Morgan & Claypool, 2006. 2. W. LEOHARD; Control of Electric Drives, Springer, 1996. 3. JANTZEN, J.; Foundations of Fuzzy Control.			
Bibliografia complementar: 1. Robert W. Erickson; dragan Maksimovice. Fundamentals of Power Electronics, segunda edição, springer 2. OGATA, K.; Engenharia de Controle Moderno, 5ª edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010. 3. DORF, R. C.; BISHOP, R. H.; Sistemas de Controle Modernos, 11ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2009. 4. OGATA, K.; Discrete-time control systems, Prentice Hall, 1995. 5. FARRET. F. A.; Integration of Alternative Sources of Energy, 2006.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA BIOMEDICA Nome do componente curricular em inglês: FUNDAMENTALS OF BIOMEDICAL ENGINEERING			Código: ELT731
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: Introdução à Engenharia Biomédica; fisiologia celular; anatomia e fisiologia dos sistemas cardiovascular, nervoso, neuromuscular, visual e auditivo; sensores biomédicos; condicionamento e processamento de sinais biomédicos; equipamentos médico hospitalares.			
Conteúdo programático: 1. Introdução à Engenharia Biomédica a. Conceito b. Aplicações c. Histórico d. Perspectivas e futuro 2. Fisiologia celular a. Células nervosas b. Estrutura e função de membranas celulares c. Potenciais de membrana e potenciais de ação. d. Modelagem da membrana celular através de circuitos elétricos 3. Fundamentos de fisiologia cardiovascular a. Anatomia do músculo cardíaco b. Ciclo cardíaco c. Sistema condutor do músculo cardíaco d. Equipamento: O Eletrocardiógrafo. 4. Fundamentos de neurofisiologia a. Anatomia do sistema nervoso b. Sinapses e neurotransmissão c. As funções do SN: sensorial, processamento, memória e motor d. Equipamento: O Eletroencefalograma e. Processamento de sinais cerebrais 5. Sistema Neuromuscular a. Contração Muscular b. Vias motoras c. Equipamento: Eletromiografia 6. Sistema Sensorial a. Audição			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

- b. Visão
- c. Equipamentos: Audiômetro e prótese de retina
- 7. Sensores biomédicos e eletrodos
 - a. Sensor de Força
 - b. Sensor de Pressão
 - c. Sensor de Deslocamento
 - d. Sensor de Umidade
 - e. Eletrodos
- 8. Condicionamento de sinais biomédicos
 - a. Medidas elétricas
 - b. Amplificação
 - c. Filtragem
 - d. Fontes de energia

Bibliografia básica:

1. KANDEL, E. R.; SCHUWARTS J. H.; JESSEL, T. M. Princípios da Neurociência. Mc Graw Hill, 2014.
2. Albert Malvino , David J. Bates. Eletrônica : diodos , transistores e amplificadores. 7. ed. versão concisa Porto Alegre, [RS]: AMGH , 2011.
3. Boylestad, Robert L. Introdução à análise de circuitos . 10. ed. São Paulo: Prentice- Hall, 2004.

Bibliografia complementar:

1. GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. Tratado de Fisiologia Médica. Elsevier, 2017.
2. WEBSTER, John G.; ENCYCLOPEDIA OF MEDICAL DEVICES AND INSTRUMENTATION. JOHN WILEY REFERENCE, 2006.
3. BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A.. Neurociência: Desvendando o Sistema Nervoso. 3 Artmed, 2008.
4. Sedra, Adel S. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, c2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: PROCESSAMENTO DE SINAIS BIOLOGICOS			Código: ELT732
Nome do componente curricular em inglês: BIOLOGICAL SIGNAL PROCESSING			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Análise de sinais biomédicos. Técnicas de processamento de sinais aplicados em sinais biomédicos. Transformada de Fourier. Filtros Digitais. Métodos de estimação espectral. Análise tempo-frequência. Filtros Adaptativos e filtros ótimos. Transformada Wavelet. Análise Multivariado: análise de componentes principais e análise de componentes independentes.			
Conteúdo programático: Introdução aos Sinais Biomédicos. Revisão de probabilidade e processos estocásticos. Pré-processamento em sinais biomédicos. Revisão da Transformada de Fourier, Transformada discreta de Fourier e filtros digitais. Análise de sinais biomédicos. Métodos de Estimação espectral. Análise tempo-frequência. Filtros Adaptativos e filtros ótimos. Transformada Wavelet. Análise Multivariado: análise de componentes principais e análise de componentes independentes.			
Bibliografia básica: 1. SEMMLOW, J. L.; "Biosignal and Biomedical Image Processing", editora Marcel Dekker, 2004. 2. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; "Discrete-Time Signal Processing", 2a edição, 1999. 3. MARPLE, S. L, Jr.; "Digital Spectral Analysis with Applications", editora Prentice Hall, 1987.			
Bibliografia complementar: 1. LATHI, B. P.; "Signal Processing and Linear Systems", Berkeley Cambridge Press, 1998. 2. PROAKIS, J. G.; "Digital Signal Processing", 4a edição, editora Prentice-Hall, 2006. 3. ALBUQUERQUE J.P.A., FORTES, J.M.P, FINAMORE W.A., "Modelos Probabilísticos em Engenharia Elétrica", editora CETUC-PUC, 1985. 4. KAY, Steven. Intuitive probability and random processes using MATLAB®. Springer Science & Business Media, 2006. 5. DRONGELEN, W.V., "Signal Processing for Neuroscientists", editor Academic Press, 2007.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS DE CONTROLE I		Código: ELT733	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN CONTROL SYSTEMS I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Análise de Sistemas Dinâmicos, tais como: Análise de sistemas lineares; Análise de sistemas não lineares; Análise de sistemas caóticos; Sincronismo; Identificação de sistemas lineares e não lineares; Análise de sistemas a eventos discretos.			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Análise de sistemas lineares; 2. Análise de sistemas não lineares; 3. Análise de sistemas caóticos; 4. Sincronismo; 5. Identificação de sistemas lineares e não lineares. 6. Análise de sistemas a eventos discretos.			
Bibliografia básica: 1. Monteiro, L. H. A.; Sistemas Dinâmicos, 3ª Edição. Editora Livraria da Física, 2011. 2. Ogata, K.; Engenharia de Controle Moderno, 5ª Edição. Editora Pearson Prentice Hall, 2010. 3. Aguirre, L. A. Introdução à Identificação de Sistemas - Técnicas lineares e não lineares aplicadas a sistemas: Teoria e Aplicação, 4ª Edição. Editora UFMG, 2015. 4. Cassandras, C. G. e Lafortune, S.; Introduction to Discrete Event Systems, 2ª Edição. Editora Springer, 2008. 5. Savi, M. A.; Dinâmica Não Linear e Caos. Editora E-papers, 2006.			
Bibliografia complementar: 1. Ferrara, N. F. e Prado, C. P. C.; Caos – Uma Introdução. Editora Edgar Blucher, 1994. 2. Geromel, J. C. e Korogui, R. H.; Controle Linear de Sistemas Dinâmicos – Teoria, Ensaios Práticos e Exercícios. Editora Blucher, 2011.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS DE CONTROLE II			Código: ELT734	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN CONTROL SYSTEMS II				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Controle de Sistemas Dinâmicos, tais como: Controle de processos e técnicas de controle avançado. Controle robusto. Controle não linear. Controle ótimo. Controle multivariável. Controle adaptativo. Controle em espaço de estados. Controle utilizando técnicas de inteligência computacional. História do controle. Controle estocástico. Controle preditivo. Controle em rede. Controle de sistemas híbridos.				
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Controle de processos e técnicas de controle avançado. 2. Controle robusto. 3. Controle não linear. 4. Controle ótimo. 5. Controle multivariável. 6. Controle adaptativo. 7. Controle em espaço de estados. 8. Controle utilizando técnicas de inteligência computacional. 9. História do controle. 10. Controle estocástico. 11. Controle preditivo. 12. Controle de sistemas híbridos. 13. Controle em rede.				
Bibliografia básica: 1. Seborg, D. E., Edgar, T. F., Mellichamp, D. A. e Doyle, F. J.; Process Dynamics and Control, 3ª Edição. Editora Wiley, 2010. 2. Skogestad, S. e Postlethwaite, I.; Multivariable Feedback Control – Analysis and Design, 2ª Edição. Editora Wiley, 2005. 3. Zhou, K e Doyle, J. C.; Essentials of Robust Control. Editora Prentice Hall, 1998. 4. Dullerud, G. E. e Paganini, F.; A Course in Robust Control Theory – A Convex Approach. Editora Springer-Verlag, 2000. 5. Kirk, D. E.; Optimal Control Theory – An Introduction. Editora Dover, 2004.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. Shinskey, F. G.; Process Control Systems, 4ª Edição. Editora McGraw-Hill Professional, 1996.
2. Ogata, K.; Engenharia de Controle Moderno, 5ª Edição. Pearson Prentice Hall, 2010.
3. Nise, N. S., Engenharia de Sistema de Controle, 6ª Edição. Editora LTC, 2012.
4. Castrucci, P. L., Bittar, A. e Sales, R. M.; Controle Automático. Editora LTC, 2011.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS DE CONTROLE III		Código: ELT735	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN CONTROL SYSTEMS III			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Robótica, tais como: Introdução à robótica; Manipuladores robóticos; Controle de robôs; Robótica móvel; Planejamento de movimento; Localização de robôs; Veículos autônomos; Inteligência artificial e jogos; Sistemas multiagentes; Sistemas cooperativos.			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Introdução à robótica; 2. Manipuladores robóticos; 3. Controle de robôs; 4. Robótica móvel; 5. Planejamento de movimento; 6. Localização de robôs; 7. Veículos autônomos; 8. Inteligência artificial e jogos; 9. Sistemas multiagentes; 10. Sistemas cooperativos.			
Bibliografia básica: 1. Thrun, S., Burgard, W. e Fox, D.; Probabilistic robotics. Editora MIT Press, 2005. 2. Craig, J. J.; Introdução à Robótica, 3ª Edição. Editora Pearson, 2013. 3. Spong, M. W., Hutchinson, S. e Vidyasagar, M; Robot Modeling and Control, 1ª Edição. Editora John Wiley & Sons, 2005. 4. Choset, H., Lynch, K. M., Hutchinson, S., Kantor, G. A., Burgard, W., Kavraki, L. E. e Thrun, S.; Principles of Robot Motion – Theory, Algorithms, and Implementations. Editora Bradford Book, 2005.			
Bibliografia complementar: 1. Dudek, G. e Jenkin, M. Computational Principles of Mobile Robotics. Editora Cambridge University Press, 2000			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS DE CONTROLE IV			Código: ELT736	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN CONTROL SYSTEMS IV				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Controle Aplicado e Automação de Sistemas, tais como: Implementação de sistemas de controle; Sistemas embarcados aplicados a sistemas de controle; Acionamentos hidráulicos; Acionamentos pneumáticos; Acionamentos elétricos; Laboratório de controle e automação; Redes de campo; Automação em tempo real; Interfaceamento de sistemas; Automação residencial (domótica); Sistemas a eventos discretos.				
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Implementação de sistemas de controle; 2. Sistemas embarcados aplicados a sistemas de controle; 3. Acionamentos hidráulicos; 4. Acionamentos pneumáticos; 5. Acionamentos elétricos; 6. Laboratório de controle e automação; 7. Redes de campo; 8. Automação em tempo real; 9. Interfaceamento de sistemas; 10. Automação residencial (domótica); 11. Sistemas a eventos discretos.				
Bibliografia básica: 1. Souza, A. C. Z., Lima, I., Pinheiro, C. A. M. e Rosa, P. C.; Projetos, Simulações e Experiências de Laboratório em Sistemas de Controle. Editora Interciência, 2014. 2. Stevan Jr., S. L. e Silva, R. A.; Automação e Instrumentação Industrial com Arduino – Teoria e Projeto. Editora Érica, 2015. 3. O'Driscoll, G.; Smart Home Automation Essencial Guides Box Set. Editora HomeMentors, 2015. 4. Aguirre, L. A.; Fundamentos de Instrumentação. Editora Pearson, 2014. 5. Campos, M. C. M. e Teixeira, H. C. G.; Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais, 2ª Edição. Editora Blucher, 2010.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. Mahalik, N. P. (Editor); Fieldbus Technology – Industrial Network Standards for Real-Time Distributed Control. Editora Springer-Verlag, 2003.
2. Ogata, K.; Engenharia de Controle Moderno, 5ª Edição. Pearson Prentice Hall, 2010.
3. Nise, N. S., Engenharia de Sistema de Controle, 6ª Edição. Editora LTC, 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS ELETRICOS I			Código: ELT737	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN POWER SYSTEMS I				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula	
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Sistemas Elétricos de Potência, tais como: Princípios básicos; Formas de conversão de Energia; Princípios de Funcionamento dos sistemas de geração; Operação de Sistemas Geradores; Usinas Geradoras de Energia; Sistemas de Armazenamento de Energia Elétrica; Equipamentos e Máquinas Elétricas; Proteção de Sistemas; Acionamentos Elétricos; Normas				
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 15. Princípios básicos; 16. Formas de conversão de Energia; 17. Princípios de Funcionamento dos sistemas de geração; 18. Operação de Sistemas Geradores; 19. Usinas Geradoras de Energia; 20. Sistemas de Armazenamento de Energia Elétrica; 21. Equipamentos e Proteção de Sistemas; 22. Acionamentos Elétricos; 23. Técnicas de Alta Tensão e Ensaio Laboratoriais; 24. Normas				
Bibliografia básica: 6. John Kuffel, Peter Kuffel, Ed Kuffel, Waldemar Ziomek, High Voltage Engineering Fundamentals, Editora Elsevier, 2016, ISBN 0080994148, 9780080994147 7. SADIKU, M.O. Elementos de Eletromagnetismo. 4a Ed. Bookman, 2004 8. Hayt, W. H. e Buck, J. A. Eletromagnetismo. 6. ed. São Paulo: LT, 2003. 9. DAVID E. JOHNSON; JOHN L. HILBURN; JOHNNY R. JOHNSON Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. 10. BOYLESTAD, ROBERT L. Introdução a Analise de Circuitos Elétricos;				
Bibliografia complementar: 6. MAMEDE FILHO, J. Proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis: aterramento. Érica Ltda., 8ª ed., 2000.				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

7. Dugan, R. C.; McGranaghan, M. F.; Santoso, S; Beaty, H.W. Power System Analysis. Editora Mc Graw – Hill. Professional Engineering.
8. Cory, D. V.; Oleskovicz, M.; Giovenini, R.; Proteção Digital de Sistemas Elétricos de Potência. São Carlos: EESC- USP, 2007. ISBN: 9788585205782



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS ELETRICOS II		Código: ELT738	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN POWER SYSTEMS II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Sistemas Elétricos de Potência, tais como: Princípios básicos; Parâmetros de Linhas de Transmissão; Configuração de sistemas de Transmissão; Modelos de Linhas de Transmissão; Modelos de geradores, transformadores e cargas; Ondas Eletromagnéticas; Análise de Sistemas Elétricos; Fluxo de Potência; Coordenação de Isolamento; Proteção Elétrica, Aterramentos Elétricos e Descargas Atmosféricas; Normas			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Princípios básicos; 2. Parâmetros de Linhas de Transmissão; 3. Configuração de sistemas de Transmissão; 4. Modelos de Linhas de Transmissão; 5. Modelos de geradores, transformadores e cargas; 6. Ondas Eletromagnéticas; 7. Análise de Sistemas Elétricos; 8. Fluxo de Potência; 9. Coordenação de Isolamento; 10. Proteção Elétrica; 11. Aterramentos Elétricos; 12. Descargas Atmosféricas; 13. Técnicas de Alta tensão e Ensaios Laboratoriais; 14. Normas			
Bibliografia básica: 1. ANDRÉ NUNES DE SOUZA, JOSÉ EDUARDO RODRIGUES, REINALDO BORELLI E BENJAMIM FERREIRA DE BARROS, SPDA - Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - teoria, prática e legislação, Editora Erica, ISBN-10: 8536504404. 2. John Kuffel, Peter Kuffel, Ed Kuffel, Waldemar Ziomek, High Voltage Engineering Fundamentals, Editora Elsevier, 2016, ISBN 0080994148, 9780080994147 3. Rakov, Vladimir, Fundamentals of Lightning, Editora Cambridge University Press, ISBN- 10:			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

1107072239, ISBN-13: 978-1107072237

4. Hayt, W. H. e Buck, J. A. Eletromagnetismo. 6. ed. São Paulo: LT, 2003.

5. DAVID E. JOHNSON; JOHN L. HILBURN; JOHNNY R. JOHNSON Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos.

Bibliografia complementar:

1. MAMEDE FILHO, J. Proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis: aterramento. Érica Ltda., 8ª ed., 2000.

2. Dugan, R. C.; McGranaghan, M. F.; Santoso, S; Beaty, H.W. Power System Analysis. Editora McGraw – Hill. Professional Engineering.

3. Cory, D. V.; Oleskovicz, M.; Giovenini, R.; Proteção Digital de Sistemas Elétricos de Potência. São Carlos: EESC- USP, 2007. ISBN: 9788585205782



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS ELETRICOS III		Código: ELT739	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN POWER SYSTEMS III			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Sistemas Elétricos de Potência, tais como: Princípios básicos; Análise de Cargas; Configuração de sistemas de Distribuição; Subestações; Alimentadores; Tipos de Redes de Distribuição; Análise de Sistemas de Distribuição; Dimensionamento de Estruturas; Proteção de Circuitos de Distribuição; Sistemas de Medição; Sistemas Elétricos Residências, Prediais e Industriais Normas;			
Conteúdo programático: 1. Princípios básicos; 2. Análise de Cargas; 3. Configuração de sistemas de Distribuição; 4. Subestações; Alimentadores; 5. Tipos de Redes de Distribuição; 6. Análise de Sistemas de Distribuição; 7. Dimensionamento de Estruturas; 8. Proteção de Sistemas de Distribuição; 9. Sistemas de Medição; 10. Sistemas Elétricos Residências, Prediais e Industriais; 11. Normas;			
Bibliografia básica: 6. Hayt, W. H. e Buck, J. A. Eletromagnetismo. 6. ed. São Paulo: LT, 2003. 7. DAVID E. JOHNSON; JOHN L. HILBURN; JOHNNY R. JOHNSON; Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos ; 8. Kagan,N.; Oliveira, C.C. B.; Robba, E. J.; Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. Editora Edgard Bucher,2005. ISBN: 8521203551. 9. Mamede, J. Proteção de sistemas elétricos de potência. Editora LTC,2011. ISBN-10: 8521618840. 10. Stevenson, W. D. Elements of Power System Analysis. 3 ed. Editora Mc Graw – Hill. Book Company.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

1. Glover, J.D. Power System – Analysis and Desing. 4 ed. International Student Edition.
2. Dugan, R. C.; McGranaghan, M. F.; Santoso, S; Beaty, H.W. Power System Analysis. Editora Mc Graw – Hill. Professional Engineering.
3. Cory, D. V.; Oleskovicz, M.; Giovenini, R.; Proteção Digital de Sistemas Elétricos de Potência. São Carlos: EESC- USP, 2007. ISBN: 9788585205782



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS ELETRICOS IV		Código: ELT740	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN POWER SYSTEMS IV			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Sistemas Elétricos de Potência, tais como: Princípios básicos; Mercado de Energia; Qualidade de Energia; Análise de Sistemas Elétricos de Potência; Planejamento de Sistemas Energia Elétrica; Estabilidade de Sistemas Energia Elétrica; Supervisão de Controle de Sistemas Elétricos de Potência; Otimização de Sistemas Elétricos de Potência; Normas			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1. Princípios básicos; 2. Mercado de Energia; 3. Qualidade de Energia; 4. Análise de Sistemas Elétricos de Potência; 5. Planejamento de Sistemas Energia Elétrica; 6. Estabilidade de Sistemas Energia Elétrica; 7. Supervisão de Controle de Sistemas Elétricos de Potência; 8. Otimização de Sistemas Elétricos de Potência; 9. Normas			
Bibliografia básica: 1. Hayt, W. H. e Buck, J. A. Eletromagnetismo. 6. ed. São Paulo: LT, 2003. 2. DAVID E. JOHNSON; JOHN L. HILBURN; JOHNNY R. JOHNSON; Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos ; 3. Kagan,N.; Oliveira, C.C. B.; Robba, E. J.; Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. Editora Edgard Bucher,2005. ISBN: 8521203551. 4. Mamede, J. Proteção de sistemas elétricos de potência. Editora LTC,2011. ISBN-10: 8521618840. 5. Stevenson, W. D. Elements of Power System Analysis. 3 ed. Editora Mc Graw – Hill. Book Company.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

6. Glover, J.D. Power System – Analysis and Desing. 4 ed. International Student Edition.
7. Dugan, R. C.; McGranaghan, M. F.; Santoso, S; Beaty, H.W. Power System Analysis. Editora Mc Graw – Hill. Professional Engineering.
8. Cory, D. V.; Oleskovicz, M.; Giovenini, R.; Proteção Digital de Sistemas Elétricos de Potência. São Carlos: EESC- USP, 2007. ISBN: 9788585205782



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM TELECOMUNICACOES I		Código: ELT741	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN TELECOMMUNICATIONS I			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Telecomunicações, tais como: Antenas. Princípios de microondas. Comunicações móveis. Comunicações Óticas.			
Conteúdo programático: O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como: 1 – Antenas: princípios de radiação eletromagnética das antenas; características e propriedades fundamentais das antenas; antenas lineares; conjunto de antenas. 2 – Circuitos de micro-ondas: descrição de guias de onda e circuitos de micro-ondas; dispositivos de micro-ondas: transformadores de impedância, atenuadores, deslocadores de fase, etc. 3 – Comunicações móveis: conceitos de telefonia móvel; reutilização de frequências; telefonia móvel celular; sistemas de comunicação pessoal. 4 – Comunicações óticas: fibras ópticas; dispositivos de guias de onda ópticos; enlaces de comunicação óptica.			
Bibliografia básica: 32. BALANIS, C. A. Teoria das Antenas: análise e síntese, vol. 1 e 2, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009. 33. SCHILLER, J. Mobile Communications, 2ª ed., London: Addison-Wesley, 2003. 34. BANSAL, R. Handbook of Engineering Electromagnetics, CRC Press, 2004.			
Bibliografia complementar: 22. BELLAMY, J. Digital Telephony, John Wiley, New York, 1991. 23. KEIZER, G. Optical Fiber Communications, McGraw-Hill, New York, NY, USA, 1984. 24. POZAR, D. M., Microwave engineering, 4ª ed, Wiley, 2011.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM TELECOMUNICACOES II			Código: ELT742
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN TELECOMMUNICATIONS II			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Ferramentas para análise de sinais no domínio do tempo, da frequência e tempo-frequência. Redução de dimensionalidade. Métodos de reconhecimento de padrões baseados em treinamento supervisionado e não-supervisionado. Aplicação destas técnicas de processamento digital de sinais e reconhecimento de padrões em problemas envolvendo sinais de fala e biométricos.			
Conteúdo programático: 1 – Métodos de Parametrização de Sinais no domínio do tempo 2 – Métodos de Parametrização de Sinais no domínio da Frequência 3 – Métodos de análise tempo-frequência 4 – Métodos de redução de dimensionalidade 5 – Técnicas de reconhecimento de padrões 5.1 – Treinamento supervisionado e não-supervisionado 6 – Aplicação em problemas envolvendo sinais de fala e biométricos 7 – Técnicas de aprendizado de máquina			
Bibliografia básica: 1. QUATIERI, T. F. “Discrete Time Speech Signal Processing: Principles and Practice”. 1ª edição, editora Prentice Hall PTR, 2001. 2. GOPI, E. S. “Digital Speech Processing Using Matlab”. 1ª Edição, editora Springer, 2014. 3. OGUNFUNMI, T.; MADIHALLY, N. “Principles of Speech Coding”. 1ª edição, editora CRC Press, 2010.			
Bibliografia complementar: 1. MOREAU, N. “Tools for Signal Compression: Applications to Speech and Audio Coding”. 1ª edição, editora Wiley, 2011. 2. VYAS, N.; KHALID, S. “Biomedical Signal Processing”. 1ª edição, editora University Science Press, 2011. 3. GACEK, A.; PEDRYCZ, W.; “ECG Signal Processing, Classification and Interpretation: A Comprehensive Framework of Computational Intelligence”. 1ª edição, editora Springer, 2012 4. CERUTTI, S.; MARCHESI, C. “Advanced Methods of Biomedical Signal Processing”. 1ª edição, editora Wiley, 2011. 5. NAIT-ALI, A. “Advanced Biosignal Processing”. 1ª edição, editora Springer, 2009.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

6. SORNMO, L.; LAGUNA, P. "Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications". 1ª edição, editora Elsevier, 2005.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM TELECOMUNICACOES III		Código: ELT743	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN TELECOMMUNICATIONS III			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar tópicos em Telecomunicações, tais como: Ferramentas para análise de sinais no domínio do tempo, da frequência e tempo-frequência. Redução de dimensionalidade. Métodos de reconhecimento de padrões baseados em treinamento supervisionado e não-supervisionado. Técnicas de aprendizado de máquinas. Aplicação destas técnicas de processamento digital de sinais e reconhecimento de padrões em problemas de telecomunicações e envolvendo sinais de fala, biomédicos e biométricos. Reconhecimento de Padrões. Extração de Características. Seleção de Características. Classificadores. Elementos de Redes Neurais "Clássicas", Extreme Learning Machine, Modelos Estatísticos de Classificação, Support Vector Machines, Hidden Markov Model. Introdução a Deep Learning.			
Conteúdo programático: 1. Introdução: • Reconhecimento de Padrões • Características, vetores de características e classificadores • Aprendizado de máquina supervisionado e não supervisionado 2. Pré-processamento de sinais 3. Extração de Características 4. Seleção de Atributos 5. Classificação • Definição • Sistemas lineares x sistemas não lineares • Sistemas lineares: método dos mínimos quadrados, método de Fisher, método Bayesiano • Redes neurais clássicas: MLP e RBF • Extreme learning machine • Support Vector Machine • HMM 6. Introdução a Deep Learning • CNN • RNN			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

6. THEODORIDIS, Sergios, KOUTROUMBAS, Konstantinos; Pattern Recognition. 4th Ed. Elsevier Academic Press. 2008
7. DUDA, Richard O.; HART, Peter E.; STORK, David G. Pattern classification. John Wiley & Sons, 2012.
8. BISHOP, Christopher M. et al. Neural networks for pattern recognition. Oxford university press, 1995.

Bibliografia complementar:

1. GUYON, Isabelle; ELISSEEFF, André. An introduction to feature extraction. In: Feature extraction. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. p. 1-25.
2. BISHOP, Christopher M. Pattern recognition and machine learning, 2006, v. 60, n. 1, p. 78- 78, 2012.
3. SIULY, Siuly, LI Yan, ZHANG, Yanchun. EEG Signal Analysis and Classification: Techniques and Applications. Springer. 2019
4. KANDEL, E. R.; SCHUWARTS J. H.; JESSEL, T. M. Princípios da Neurociência. 4. ed. São Paulo: Manole, 2000.
5. BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. Neurociência: Desvendando o Sistema Nervoso. 2. ed., Artmed, 2002.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: TOPICOS ESPECIAIS EM TELECOMUNICACOES IV		Código: ELT744	
Nome do componente curricular em inglês: SPECIAL TOPICS IN TELECOMMUNICATIONS IV			
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 0 horas/aula	Prática 4 horas/aula
Ementa: A ementa poderá contemplar projetos em Telecomunicações envolvendo: Comunicações móveis e rádio enlaces, modulação analógica e digital, antenas, sistemas de reconhecimento e síntese de fala, sistema remoto para diagnóstico de falhas, sistema remoto para diagnóstico de patologias, sistemas biométricos de autenticação e identificação, sistemas de comunicação humano-computador baseado na fala, sistemas baseados em interface cérebro computador.			
Conteúdo programático: 7. Introdução: • Revisão bibliográfica. • Levantamento de requisitos e custo do projeto. • Elaboração de cronograma do projeto. 8. Desenvolvimento do projeto. 9. Obtenção e análise de resultados. 10. Apresentação do protótipo do sistema.			
Bibliografia básica: 9. THEODORIDIS, Sergios, KOUTROUMBAS, Konstantinos; Pattern Recognition. 4th Ed. Elsevier Academic Press.2008 10. BALANIS, C. A. Teoria das Antenas: análise e síntese, vol. 1 e 2, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009. 11. QUATIERI, T. F. "Discrete Time Speech Signal Processing: Principles and Practice". 1ª edição, editora Prentice Hall PTR, 2001. 12. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; "Discrete-Time Signal Processing", 2a edição, 1999.			
Bibliografia complementar: 1. BISHOP, Christopher M. Pattern recognition and machine learning, 2006, v. 60, n. 1, p. 78- 78, 2012. 2. SIULY, Siuly, LI Yan, ZHANG, Yanchun. EEG Signal Analysis and Classification: Techniques and Applications. Springer. 2019 3. SCHILLER, J. Mobile Communications, 2ª ed., London: Addison-Wesley, 2003.			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

4. GOPI, E. S. "Digital Speech Processing Using Matlab". 1ª Edição, editora Springer, 2014.
5. SEMMLOW, J. L.; "Biosignal and Biomedical Image Processing", editora Marcel Dekker, 2004.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: LINHAS DE TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO			Código: ELT745	
Nome do componente curricular em inglês: TRANSMISSION LINES AND RADIATION				
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ semipresencial ☐ a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula	
Ementa: Equações de Maxwell. Soluções da equação de onda: modos TEM, TE e TM. Reflexão, refração e espalhamento de campos eletromagnéticos. Linhas de transmissão, guias de onda e cavidades ressonantes. Casamento de impedâncias e carta de Smith. Princípios de radiação e antenas.				
Conteúdo programático: 1. Ondas Planas 1.1. Equações de Maxwell 1.2. Solução das equações de onda 1.3. Propagação em dielétricos e condutores 1.4. Teorema de Poynting 1.5. Polarização da onda 1.6. Reflexão e transmissão 2. Linhas de Transmissão 2.1. Impedância característica, ROE e potência 2.2. A carta de Smith 2.3. Casamento de impedância 2.4. Técnicas de adaptação de impedância 2.5. Carta de impedância-admitância 3. Guias de Ondas 3.1. Guia de onda retangular 3.2. Modos transversais magnéticos (TM) 3.3. Modos transversais elétricos (TE) 3.4. Propagação da onda no guia 3.5. Ressonadores de guia de onda 4. Antenas 4.1. Dipolo Hertziano 4.2. Antena dipolo de meia-onda 4.3. Antena monopolo de quarto de onda 4.4. Antena pequena em anel 4.5. Características das antenas 4.6. Conjuntos de antenas 4.7. Área efetiva e equação de Friis				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

1. WENTWORTH, S. M. Eletromagnetismo aplicado, abordagem antecipada das linhas detransmissão, Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. SARTORI, José Carlos. Linhas de transmissão e carta de Smith: projeto assistido por computador, 1ª ed., São Carlos: EESC/USP, 1999.
3. BALANIS, C. A. Teoria das Antenas: análise e síntese, vol. 1 e 2, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia complementar:

1. SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo, 5ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2012.
2. ALENCAR, Marcelo Sampaio de; QUEIROZ, Wamberto José Lira de. Ondas eletromagnéticas e teoria de Antenas, 1ª ed., São Paulo: Érica, 2010.
3. PINHO, Pedro Renato Tavares; ROCHA, Armando Carlos Domingues; PEREIRA, José Fernando da Rocha. Propagação guiada de ondas eletromagnéticas, 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2014.
4. HAYT JR., W. H.; BUCK, J. A. Eletromagnetismo, 8ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.
5. EDMINISTER, J. A.; NAHVI, M. Eletromagnetismo, 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.

Nome do componente curricular em português:				Código: CEA076
INTRODUCAO A LIBRAS				
Nome do componente curricular em inglês:				
INTRODUCTION TO THE BRAZILIAN SIGN LANGUAGE				
Modalidade de oferta:	[X] presencial	[] semipresencial	[] a distância	
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total	Extensionista	Teórica	Prática	
60 horas	0 horas	2 horas/aula	2 horas/aula	
Ementa:				
Princípios básicos do funcionamento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Estrutura lingüística em contextos comunicativos. Aspectos peculiares da cultura das pessoas surdas.				
Conteúdo programático:				
A – Conceitual				
1) Adquirir conhecimentos básicos de um conjunto lexical envolvendo a variação dialetal da LIBRAS praticada em Minas Gerais;				
2) Compreender o código gestual do Alfabeto Manual ou escrita manual datilológica e como a mesma é utilizada em situações comunicativas;				
3) Adquirir noções básicas da organização fonológica da LIBRAS, expressas através dos Parâmetros Fonológicos da LIBRAS;				
4) Adquirir noções básicas da organização morfossintática da LIBRAS;				
5) Refletir criticamente sobre a concepção da LIBRAS enquanto língua com status lingüístico equivalente ao das línguas orais;				
6) Adquirir noções básicas de dialeto, variação dialetal, idioleto, empréstimo lingüístico e regionalismo em LIBRAS.				
B - Procedimental				
1) Desenvolver estratégias de leitura, interação e compreensão de textos sinalizados e				

registrados em vídeos;

- 2) Desenvolver estratégias de conversação em LIBRAS;
- 3) Desenvolver estratégias de conversação que utilizem o Alfabeto Manual;
- 4) Desenvolver a habilidade de reconhecer e produzir enunciados básicos em situações comunicativas envolvendo as seguintes temáticas: saudação, apresentação, escolaridade, organização espacial e temporal;
- 5) Princípios o desenvolvimento da habilidade de produção do sentido em LIBRAS;
- 6) Desenvolver estratégias para aprimorar as habilidades gestuais/motoras e visuais.

C - Atitudinal

- 1) Posicionar-se criticamente enquanto discente que compartilha a sala de aula com um profissional surdo na condição de docente e refletir sobre o respeito e valorização dispensada a este profissional às pessoas surdas em geral;
- 2) Refletir criticamente sobre a pessoa surda como sujeito da enunciação;
- 3) Refletir sobre a importância e o valor linguístico, histórico, social e cultural da LIBRAS;
- 4) Refletir criticamente sobre o respeito e valorização dos hábitos, costumes e tradições culturais das pessoas surdas;
- 5) Reconhecer-se como sujeito que está a desenvolver enunciados em uma modalidade de língua gestual-visual, portanto diferente da modalidade oral que é utilizada predominantemente na sociedade.

Bibliografia básica:

GESSER, Audrei. Libras?: que língua é essa? : crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009. 87 p. ISBN 9788579340017.

QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004. xi, 221 p. ISBN 8536303085.

SOUZA, Tanya Amara Felipe de. Libras em Contexto: livro do estudante/cursista. Programa Nacional de Apoio à Educação do Surdo. MEC/SEESP, 2001.

Bibliografia complementar:

BRITO, Lucinda Ferreira. Por uma gramática das línguas de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. 273p. ISBN 8528200698. CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngüe da língua de sinais brasileira. 2. ed. São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial, 2001. 2v. (1620p.) ISBN 8531406684 (v.1) 8531406692 (v.2).

SACKS, Oliver W. Vendo vozes: uma jornada pelo mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 196p. ISBN 8571647798.

SKLIAR, Carlos (Org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005. 192 p.

ISBN 8587063170.

STROBEL, Karin. As Imagens do outro sobre a cultura surda. 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008. 133 p. ISBN 9788532804587.

Anexo E

Inventário dos Laboratórios

Laboratório de Sistemas Elétricos Industriais (H201):

- 2 kits com 3 transformadores monofásicos 1 kva;
- 2 transformadores trifásicos de 3 kva;
- 4 kits máquinas elétricas, contém voltímetros e amperímetros analógicos, 2 varivolts ac/dc 2kva (0-250v ac, 0-240v dc), saídas trifásicas, 1 ponte de diodos trifásica;
- 4 motores dc 180v armadura, 180v campo, 1.25 cv, 1800 rpm.
- 4 máquinas síncronas 12 terminais, 1800 rpm, 220/760v d/y, 4.1a, 1kw.
- 4 motores de indução trifásico rotor gaiola 12 terminais, 1 cv, 220/380/440 v, 3.55/2.06/1.78 a.
- 4 bancos de cargas resistivas minipa trifásicas com chave seletora de 5 posições (180ohm/260w - 90ohm/520w - 60ohm/780w - 45ohm/1040w - 36ohm/1300w por resistor) máximo 220v por resistor.
- 4 banco de cargas capacitivas minipa trifásicas com chave seletora de 5 posições (13.7µf - 27.4µf - 41.1µf - 54.8µf - 68.5µf) máximo 220v por capacitor e máximo de 1300var/fase
- 4 bancos de cargas indutivas minipa trifásica com chave seletora de 5 posições (513mh - 256mh, 171mh, 128mh, 102mh) máximo 220v por indutor e máximo de 1300var/fase
- 4 transformadores trifásico hexafásico 1kva, relação 1:1, bobinas configuradas para 127vef sendo possível reconfigurar para 220vef
- 2 transformadores monofásico 1kva, relação 1:1, bobinas configuradas para 110vef, 4 enrolamentos primário e 4 enrolamentos secundário.
- 2 kits amantrol contendo botoeiras on/off, 2 sensores fim de curso, 1 sensor de nível , 1 temporizador com contatos na/nf, 1 disjuntor motor, 1 relé de sobrecarga, 4 contatores, 1 transformador com tap central.
- 2 motores de indução trifásico rotor gaiola 0.33hp, 230/460v, 1.6/0.8a, 1725rpm.
- 4 osciloscópios tektronix 4 canais isolados tps 2024b, 200mhz, 2gs/s
- 25 pontas de prova de tensão tektronix p5122 para osciloscópio (100x)
- 8 pontas de prova tektronix tpp0201
- 2 pontas de prova tektronix p2221
- 4 pontas de prova de corrente tektronix a622 ac/dc para osciloscópio (0-70a rms)
- 4 kits eletrônica potência xp301 contém 1 módulo com retificador trifásico semi controlado (scr), 1 módulo com retificador trifásico não controlado (diodo), 1 módulo contendo microcontrolador e drivers de disparo
- 4 módulo com igbt xp300m05
- 4 fontes minipa dc mpl1305 32v 3a
- 2 varivolts trifásicos modelo 3807e, entrada (220v), saída (0-380v, 2kVA)
- 2 varivolts trifásicos modelo TSGC2, entrada (380V), saída (0-440v, 9kVA)
- 2 varivolts monofásico, saída (0-120% da tensão de entrada)
- 16 multímetros fluke 179 true rms
- 4 alicates amperímetro fluke 373 true rms
- ~~4 mini alicate amperímetro minipa et3320~~
- 13 sequencímetros minipa mfa860

- 2 tacômetros digital holdpeak hp2234c
- 1 tacômetro digital holdpeak 2236c
- 3 tacômetros digital holdpeak 6234c
- 1 tacômetro digital mdt 2245b
- 4 alicates wattímetro et4091
- 2 alicates amperímetro et3210
- 11 multímetros minipa et-2517
- 3 multímetros minipa et-2615
- 2 bancos de cargas resistivas trifásicas 3kw tq ps231, 4 resistores por braço (cada resistor 210ohm que entra em paralelo) tensão máxima 220v, potência máxima 250w por resistor
- 2 bancos de cargas capacitivas trifásicas 3kvar tq ps232, 4 capacitores por braço (cada capacitor 12.5μF que entra em paralelo) tensão máxima 220v, potência máxima 250var por capacitor
- 2 bancos de cargas indutivas trifásicas 3 kvar tq ps233, 4 indutores por braço (cada indutor 560mh que entra em paralelo) tensão máxima 220v, potência
- 5 computadores desktop inclui teclado, monitor e mouse hewlett packard 8gb, 3,3 GHz intel core i5, 64 bits, windows 7 500 gb
- 4 kits de lâmpadas incandescente 220v, 60w
- 1 gerador de funções minipa mfg 4221, 20 mhz, 2 canais
- 3 geradores de funções intrutherm gf200, 20 mhz, 2 canais
- 4 DSP
- 28 cabos banana - jacaré
- 8 cabos de teste banana-banana minipa - MTL22
- 2 transformadores de corrente
- 27 óculos
- 1 caixa de ferramenta
- 4 aparelhos de ar condicionado split elgin srfi-24000-2
- 1 mesa
- 1 quadro
- 1 armário
- 1 cadeira giratória
- 28 cadeiras
- 12 protoboards 2420 pontos

Laboratório de Circuitos Elétricos (H202):

- 2 cargas RLC + lâmpada 100w + motor (24v-12v) - m1380
- 2 fontes ac (220v, 110v, 20v, 20v-0-20v, 5v-0-5v) - dc (5v, 24v, -15v-0-15v, 0~20v)
- 6 cargas capacitivas (9 x 19 uf x 350 var)
- 5 cargas indutivas (9 x 230 mH x 350 VA)
- 8 cargas resistivas (9 x 150 ohm x 350 W)
- 9 fontes mpl-1305m
- 7 protoboards 2420 pontos - mp2420
- 8 protoboard com fonte 5v, -12v-0-12v shako
- 9 geradores de função mfg 4221
- 6 wattímetros Minipa ET4055A
- 4 aparelhos de ar condicionado split elgin srfi-24000-2
- 1 armário

- 2 quadros
- 44 cadeiras
- 8 fontes Minipa MPS3005B
- 8 osciloscópios Rigol DS1054
- 9 multímetros Minipa ET2082E
- 10 multímetros Fluke 17B+
- 1 varivolt trifásicos modelo TSGC2, entrada (380V), saída (0-440v, 9kVA)

Laboratório de Controle e Automação (H201):

- 2 equipamentos Arm Robot Trainner ARM-7220-4;
- 2 armários de Madeira;
- 4 bancadas de PLC exsto XC 103;
- 4 bancadas de sensores exsto XC 201;
- 52 cadeiras;
- 1 cadeira giratória;
- 4 computadores dell core i5 8Gb 1T optiplex 790 series;
- 1 estação de solda Dekel DK-980;
- 6 fontes DC minipa MPL-1305M;
- 2 geradores de função Arbitrário Tektronix AFG 3021B;
- 2 kits DC Servo Trainner ED-4400B;
- 1 kit didático energia renovável ed9720;
- 3 kits educacionais MindStorms;
- 4 monitores AOC 22";
- 4 monitores dell 22";
- 8 multímetros Minipa ET-2042D;
- 1 osciloscópio 2 canais TDS 1012D;
- 4 osciloscópios Tektronix 4 canais TDS 3014C;
- 4 plantas Automation trainner ED-4031;
- 1 planta didática SRS;
- 1 projetor acer;
- 4 protoboard minipa MP-2420;
- 3 quadros brancos;
- 8 multímetros Minipa T1505
- 3 geradores de função Tektronix AFG1022
- 2 fontes de tensão Minipa MPS 3005B
- 4 braços robóticos Hiwonder
- 1 impressora 3D Flying Bear

Laboratório de Eletrônica Analógica (H302):

- 11 multímetros et-2517
- 14 geradores de função minipa mfg4221
- 11 osciloscópios tektronix tds-2012c
- 1 fonte dc de um canal minipa mpl-1305m
- 8 fontes dc com saída dupla minipa mpl-3305
- 21 protoboards 2420 pontos mp-2420
- 4 ar condicionado split elgin srfi-24000-2
- 7 pontas de prova tektronix tpp0201

- 5 pontas de prova tektronix p2220
- 1 cadeira giratória
- 38 cadeiras
- 1 armário
- 8 bancadas
- 1 quadro branco
- 7 transformadores 127v / (15/12/9/6.5)
- 1 kits com 3 lâmpadas 100w
- 30 cabos de conexão (banana/banana, jacaré banana)
- 8 fontes de tensão Keithley 2231A-30-3
- 8 geradores de função Tektronix AFG1022

Laboratório de Eletrônica Digital (H304)

- 7 computadores HP Intel Core i5 8.00Gb 512Gb Windows 10;
- 7 conjuntos monitor 21", teclado e mouse;
- 8 kits De Desenvolvimento Para Dispositivos Fpga Baseado Em Dispositivo Altera Cyclone Iv Ep4ce115.
- 11 módulos de desenvolvimento Educacional PIC EasyPIC v7 com MCU PIC24EP512GU810 incluso.
- 8 Fonte DC Tektronix PWS2323
- 12 maletas para Práticas de Eletrônica Digital MINIPA SD-1202 com módulos M-1100 a M-1117
- 12 osciloscópios Tektronix TDS2012C
- 7 multímetros MINIPA ET-2042
- 2 multímetros MINIPA ET-2101
- 7 multímetros MINIPA ET-2517
- 9 Gerador de funções Instrutherm GF200
- 7 protoboards com fonte SHAKO PL-553KS
- 24 protoboards 2420 pontos
- 04 aparelhos ar condicionado split ELGIN SRFI-24000-2
- 15 pontas de prova TEKTRONIX TPP0201
- 7 pontas de prova TEKTRONIX P2220
- 4 pontas de prova TEKTRONIX P2221
- 40 cadeiras
- 2 armários
- 8 bancadas
- 1 quadro branco
- 2 mesas
- 40 cabos de conexão (banana/banana, jacaré banana)
- 1 multímetro Minipa ET2082E
- 17 fpgas Altera DE10-LITE
- 10 computadores HP Compaq DC5750 contendo monitores, teclado e mouse;

Laboratório de Telecomunicações/Processamento de Sinais (H301)

- 12 osciloscópios Digitais - 4 canais - TDS3014C - TEKTRONIX

- 12 geradores de função de Onda Arbitrária
- 15 kits sensores science cube
- 14 Placa de aquisição dados
- 45 cadeiras
- 13 monitores
- 11 CPUs
- 2 geradores de função Tektronix AFG1022
- 7 Módulos de aquisição de dados MYDAQ
- 1 Placa de desenvolvimento MYRIO

Laboratório de Telecomunicações /Radiofrequência (H303)

- 8 analisadores de espectro
- 7 fontes DC- Tektronix
- 6 multímetros de Bancada
- 6 moduladores AM/FM
- 2 analisadores de espectro
- 2 kits antena
- 3 monitores
- 3 CPUs
- 2 osciloscópios digitais 4 canais
- 2 geradores de funções de onda arbitrária
- 31 cadeiras
- 1 cadeira giratória
- 3 multímetros Fluke 17B+
- 3 osciloscópios Owon SDS1000