



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

| IDENTIFICAÇÃO | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Disciplina: Fundamentos de Circuitos Analógicos | | Código da Disciplina: ETE103 |
| Course: Fundamentals of Analog Circuits | | |
| Materia: Fundamentos de Circuitos Analógicos | | |
| Periodicidade: Semestral | Carga horária total: 80 | Carga horária semanal: 02 - 00 - 02 |
| Curso/Habilitação/Ênfase: | Série: | Período: |
| Engenharia de Controle e Automação | 2 | Diurno |
| Engenharia de Controle e Automação | 2 | Noturno |
| Engenharia de Controle e Automação | 3 | Noturno |
| Engenharia de Controle e Automação | 2 | Noturno |
| Engenharia de Computação | 2 | Diurno |
| Engenharia Eletrônica | 2 | Diurno |
| Engenharia Eletrônica | 2 | Noturno |
| Engenharia Elétrica | 2 | Noturno |
| Engenharia Elétrica | 2 | Diurno |
| Professor Responsável: Marcelo Porto Trevizan | Titulação - Graduação Engenheiro Eletricista | Pós-Graduação Mestre |
| Professores: | Titulação - Graduação | Pós-Graduação |
| Alessandra Dutra Coelho | Engenheiro Eletricista | Doutor |
| Angelo Sebastiao Zanini | Engenheiro em Elétrica | Doutor |
| Jose Carlos de Souza Junior | Engenheiro em Elétrica e Eletrônica | Doutor |
| Julio Cesar Lucchi | Engenheiro em Elétrica e Eletrônica | Doutor |
| Marcelo Porto Trevizan | Engenheiro Eletricista | Mestre |
| Wânderson de Oliveira Assis | Engenheiro Eletricista Industrial | Doutor |
| OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes | | |
| Conhecimentos: | | |
| C1 - Conceitos fundamentais de eletricidade: carga, corrente, tensão, energia e potência elétricas | | |
| C2 - Características de instrumentos para medição destas grandezas | | |
| C3 - Leis fundamentais da teoria de circuitos elétricos | | |
| C4 - Teoremas da teoria de circuitos elétricos | | |
| C5 - Técnicas de análise de circuitos elétricos resistivos em Corrente Contínua | | |
| C6 - Técnicas de análise de circuitos com capacitor e indutor em Corrente Contínua | | |
| Habilidades: | | |
| H1 - Entender e analisar circuitos resistivos em corrente contínua | | |
| H2 - Entender e analisar circuitos com capacitor e indutor em corrente contínua | | |
| H3 - Realizar medições das grandezas elétricas fundamentais | | |



Atitudes:

- A1 - Desenvolver circuitos analógicos simples em corrente contínua, com fins de aplicação prática
- A2 - Implementar placas de circuitos simples
- A3 - Usar os instrumentos adequados para medição de grandezas elétricas
- A4 - Depurar circuitos com metodologia eficaz
- A5 - Usar a criatividade para a busca de soluções
- A6 - Implementar soluções de baixa complexidade com a tecnologia disponível e acessível

EMENTA

Tensão e corrente elétrica; energia e potência elétrica; Leis de Ohm; bipolos lineares e não-lineares; resistores. Geradores de tensão e de corrente: independentes e vinculados; Leis de Kirchhoff; Análise nodal; Análise de malhas; Teoremas para análise: da Superposição, Proporcionalidade; Teoremas de Thévenin e Norton; capacitor e indutor; reatâncias; análise básica de circuito RLC em corrente contínua.

SYLLABUS

Voltage and electrical current; electrical energy and power; Ohm Laws; linear and nonlinear elements; resistors. Voltage and current sources: independent and dependent. Kirchhoff Laws; Node Method; Loop Method. Analysis principles: Superposition, Proportionality and others; Thévenin and Norton Theorems. Capacitor and inductor; reactancies; analysis for RLC circuits in Direct Current DC).

TEMARIO

Voltaje y corriente eléctrica; energía y potencia eléctrica; Ley de Ohm; elementos lineales y no lineales; resistores. Generador de voltaje y corriente: independiente y vinculada; Leyes de Kirchhoff; Análisis de Nodos; Análisis de Mallas; Teoremas para análisis: Superposición, Proporcionalidad; Teoremas de Thévenin y Norton; condensador y inductor; reactancia; Análisis básico del circuito RLC en corriente continua.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim
Aulas de Laboratório - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Problem Based Learning



METODOLOGIA DIDÁTICA

As aulas de teoria serão constituídas, em geral, por uma primeira parte contendo atividades de aprendizagem ativa, baseadas em "Ensino por Pares" ("Peer Instruction"), e uma segunda parte expositiva.

Para melhor aproximação da vida de um engenheiro, embora de forma simplificada, serão apresentados e disponibilizados para consulta pequenos projetos com fins de aplicação prática ("problemas de engenharia").

Alguns conteúdos "extra-programa" correlacionados serão apontados, a fim de que os alunos que desejarem possam se aprofundar um pouco mais seus estudos.

Os livros-texto deverão ser constantemente consultados e estudados pelos alunos. Haverá uma relação de exercícios sugeridos para resolução. Entretanto, durante as aulas, poderão ser abordados alguns conteúdos ou serem propostos exercícios não contemplados de forma direta na redação destes livros.

Em apoio à teoria, além dos exercícios dos livros, haverá exercícios para serem resolvidos no Ambiente de Educação à Distância, o Moodle.

Para as aulas de laboratório, são previstas experiências para que o aluno possa vivenciar, na prática, a manipulação de circuitos eletrônicos, dos instrumentos associados e também aprender uma técnica eficaz de depuração destes circuitos.

No laboratório, implementa-se a técnica da "Sala de Aula Invertida", ao disponibilizar o material de apoio às experiências antecipadamente ao dia de sua realização. Adicionalmente, a técnica da "Aprendizagem baseada em Problema" também é empregada, em especial, no "Projeto" Semestral, no qual os alunos pesquisam por um projeto previamente definido, ou desenvolvem um novo projeto, para ser implementado em uma placa de circuito, e em alguns desafios propostos no material de apoio.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Desejável língua inglesa para acompanhamento de textos complementares e para interpretação de manuais técnicos de componentes eletrônicos.

Física do ensino médio e ensino superior equivalente ao da primeira série.

Cálculo e Álgebra Linear (citando-se, em especial, resolução de sistemas de equações, derivadas e integrais).

Ter trabalhado com raciocínios lógicos e sequenciais, como em resolução de problemas e exercícios matemáticos ou físicos.

Saber interpretar textos.

Querer aprender e participar ativamente.



Ter aptidão, ou querer desenvolver a aptidão, à Engenharia, isto é, à arte de criar "engenhos" em benefício do ser humano. (*)

(*) Dois significados para "Engenharia", segundo dicionário Houaiss:

1) aplicação de métodos científicos ou empíricos à utilização dos recursos da natureza em benefício do ser humano;

2) construção, criação, execução de algo em que se utilize engenho e arte.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Formação de base para todos os alunos do Tronco Engenharia Elétrica, de tal forma que os assuntos de eletrônica analógica a serem abordados em anos seguintes do curso utilizarão os conceitos abordados nesta disciplina.

Ao término do curso, o aluno, essencialmente, deverá ser capaz de entender e analisar, na teoria e na prática, circuitos analógicos em corrente contínua, envolvendo geradores de tensão e corrente, independentes e vinculados.

Na parte prática, em especial, o aluno terá os conceitos mínimos necessários para montar uma placa simples com circuitos eletrônicos e realizar depurações eficazes destes circuitos.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

BOYLESTAD, Robert L. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE CIRCUITOS. 10. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2004. 828 p

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. [COSTA, Aracy Mendes daLASCHUK, Anatólio]. 2. ed.. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2008. 639 p. ISBN 9788534606127.

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. [NASCIMENTO, José Lucimar (Trad.)]. 2. ed. atual. e ampl.. Porto Alegre: Bookman, 2009. 571 p. ISBN 9788577802364.

NILSSON, James W. Electric circuits. Reading: Addison-Wesley, 1990. 829 p.

NILSSON, James W; RIEDEL, Susan A. CIRCUITOS ELÉTRICOS. Trad. de Arlete Simille Marques e rev. téc de Antônio Emílio Angueth de Araújo. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. 574 p.

Bibliografia Complementar:

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. ANÁLISE DE CIRCUITOS EM CORRENTE CONTÍNUA. 21. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 192 p. (Érica, 1998. 204 p.)



CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida M. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 11. ed. São Paulo, SP: Érica, 1995. 302 p.

CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida M. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 13. ed. São Paulo, SP: Érica, 1997. 302 p. ISBN 85-7194-016-9.

EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1985. 421 p. ISBN 0-07-450139-9.

JOHNSON, David E. FUNDAMENTOS DE ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS. Trad. De Onofre de Andrade Martins, Marco Antonio Moreira de Santis. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Prentice-Hall, 1994. 539 p.

ORSINI, Luiz de Queiroz. Curso de circuitos elétricos. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1993. v. 1.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina semestral, com trabalhos e provas (duas e uma substitutiva).

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 5,0 k_2 : 1,0

Peso de MP(k_p): 7,0

Peso de MT(k_T): 3,0

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Provas:

- o conteúdo engloba os abordados nas aulas de teoria e laboratório

Trabalhos:

- T1: nota de laboratório, sendo:

$T1 = 1/3 \text{ AtLab} + 2/3 \text{ Proj}$

AtLab: nota média das atividades de laboratório (com presença e participação)

Proj: nota do projeto semestral

- T2: nota obtida no EAD (Moodle)

Composição da média final, considerando as informações acima e as do item AVALIAÇÃO:



$$MF = 0,70 MP + 0,25 T1 + 0,05 T2$$

ou, equivalentemente:

$$MF = 0,70 MP + 0,083 AtLab + 0,167 Proj + 0,05 T2$$

Outros detalhes:

A composição da nota de laboratório se dará por meios objetivos (como avaliação de projeto) e subjetivos (como as observações feitas pelo professor ao longo do curso). Quatro aspectos essenciais são considerados: presença, participação (interesse), compreensão e funcionamento das atividades de laboratório e dos projetos propostos. A presença, participação e funcionamento dos experimentos terá peso 1 e o projeto terá peso 2. PARA COMPUTAR A NOTA DO PROJETO, É OBRIGATÓRIA A PRESENÇA DO ALUNO NO DIA DE ENTREGA. Casos excepcionais necessitarão de atestado ou equivalente.

Os trabalhos de Ensino à Distância - EAD (Moodle) serão abertos por períodos específicos para que os alunos os realizem (normalmente, por 2 semanas). O professor responsável pela disciplina definirá estes períodos conforme o programa da disciplina e a conveniência. Caso o aluno não realize algum trabalho no prazo estipulado, será atribuída nota zero a tal trabalho, sem direito de refazê-lo em data posterior, a não ser por indisponibilidade do servidor no último dia do prazo. Estima-se um mínimo de dois trabalhos por mês. Caberá ao aluno consultar, frequentemente, a correspondente página da "internet" para verificar a existência de trabalho a ser realizado.

Aproveitamento de nota de laboratório:

Os alunos que cursaram a disciplina ETE103 no "ano letivo anterior" poderão, OPCIONALMENTE, reaproveitar a nota de trabalho referente ao laboratório. Esta opção deverá ser informada ao professor responsável pela disciplina por meio de formulário próprio disponível na página da disciplina no Moodle, até o dia estipulado no mesmo local. Ao realizar tal opção, a nota de LABORATÓRIO (T1) do "corrente ano letivo" será substituída INTEGRALMENTE pela correspondente nota do "ano letivo anterior". Salienta-se que o T2 deverá ser realizado OBRIGATORIAMENTE por todos os alunos.



OUTRAS INFORMAÇÕES

Em relação às atividades no Moodle, a maior parte delas terá uma avaliação associada, a qual contribuirá com a constituição da média final do aluno. Por meio destes exercícios, pretende-se que o aluno dedique-se um tempo mínimo por semana à disciplina, além das aulas. Portanto, muitos exercícios ficarão disponíveis apenas por duas semanas e haverá depreciação da avaliação se não for respondido ou se respondido fora do prazo estipulado; neste último caso, quando possível e se prevista tal possibilidade para uma determinada atividade. Adicionalmente, é salientado que a depreciação apresenta-se como um mecanismo auxiliar para apontar aos alunos a importância dos estudos durante a semana, entre uma aula e outra.

Das aulas de laboratório, muitas fornecerão suporte às aulas de teoria, com experiências relacionadas à teoria já explanada ou em complementação aos assuntos por ela cobertos. São previstos materiais de orientação para a experiência a se realizar. Leituras extras também serão sugeridas. No Moodle, há referências a catálogos, trechos de livros ou endereços de "internet" para tais.

Nestas aulas de laboratório será instruído ao aluno para tomar nota de detalhes pertinentes às atividades, como esquema elétrico de circuitos, testes, comparações, efeitos, detalhes técnicos, questões de ordem prática, conclusões, além daqueles apontados pelos materiais de orientação.

É salientado ao aluno, durante todo o curso, que o conteúdo desta disciplina deve ser compreendido e aplicado com total segurança e controle, isto é, o aluno deve incorporar estes conhecimentos profundamente, para que seu desempenho seja satisfatório nos cursos do porvir e para que a sua capacitação técnica como engenheiro seja plena.



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

- Pacote Office



APROVAÇÕES

Prof.(a) Marcelo Porto Trevizan

Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Angelo Sebastiao Zanini

Coordenador do Curso de Engenharia de Computação

Prof.(a) Edval Delbone

Coordenador(a) do Curso de Engenharia Elétrica

Prof.(a) Fernando Silveira Madani

Coordenador(a) do Curso de Eng. de Controle e Automação

Prof.(a) Sergio Ribeiro Augusto

Coordenador do Curso de Engenharia Eletrônica

Data de Aprovação:



| PROGRAMA DA DISCIPLINA | | |
|------------------------|---|------------|
| Nº da semana | Conteúdo | EAA |
| 23 L | Provas Substitutivas do Primeiro Semestre. | 0 |
| 23 T | Provas Substitutivas do Primeiro Semestre. | 0 |
| 24 T | Aula 01 - Apresentação do curso. Introdução aos Circuitos Elétricos: carga, d.d.p. (diferença de potencial), tensão, corrente, Efeito Joule. | 0 |
| 24 L | Apresentação do Projeto Semestral "Tema Livre". Exp. 01 - Resistores: código de cores e associação. Multímetro digital. | 61% a 90% |
| 25 T | Aula 02 - Exercícios sobre a aula anterior. Leis de Ohm. Variação da resistividade com a temperatura. Energia e Potência. | 11% a 40% |
| 25 L | Exp. 02 - Multímetros. | 91% a 100% |
| 26 T | Aula 03 - Exercícios sobre a aula anterior. Dimensionamento de resistores: valores nominais de resistência e potência. Associações série, paralela, mista, estrela-triângulo. | 11% a 40% |
| 26 L | Exp. 03 - Medidas Elétricas e Resistência Variável. | 91% a 100% |
| 27 T | Aula 04 - Exercícios sobre a aula anterior. Divisores de tensão e corrente. Resolução de circuitos por associação série/paralela. Classificação de bipolos. | 11% a 40% |
| 27 L | Exp. 04 - Lei de Ohm: Bipolos ôhmicos e não-ôhmicos. | 91% a 100% |
| 28 L | Feriado (Independência do Brasil). | 0 |
| 28 T | Aula 05 - Exercícios sobre a aula anterior. Fontes de corrente. Fontes vinculadas de corrente e tensão. Leis de Kirchhoff. | 11% a 40% |
| 29 T | Aula 06 - Exercícios sobre a aula anterior. Análise de Malhas (com fontes independentes e vinculadas). | 1% a 10% |
| 29 L | Exp. 05 - Leis de Kirchhoff. | 91% a 100% |
| 30 L | Provas P1. | 0 |
| 30 T | Provas P1. | 0 |
| 31 T | Aula 07 - Análise Nodal (com fontes independentes e vinculadas). | 0 |
| 31 L | Exp. 06 - Ponte de Wheatstone. | 91% a 100% |
| 32 T | Aula 08 - Exercícios sobre a aula anterior. Teorema da Superposição. | 11% a 40% |
| 32 L | Exp. 07 - Máxima Transferência de Potência. | 91% a 100% |
| 33 L | Feriado (Nossa Senhora Aparecida). | 0 |
| 33 T | Aula 09 - Teoremas de Thévenin e de Norton (com fontes independentes e vinculadas). | 0 |
| 34 T | Aula 10 - Carga e descarga de capacitores: equacionamentos, gráficos e comportamento em circuito CC. | 0 |
| 34 L | Exp. 08 - Teorema da Superposição e Teoremas de Thévenin e de Norton. | 91% a 100% |



| | | |
|---|--|------------|
| 35 T | Aula 11 - Carga e descarga de indutores: equacionamentos, gráficos e comportamento em circuito CC. | 0 |
| 35 L | Exp. 09 - Circuitos RC e Osciloscópio. | 91% a 100% |
| 36 L | Feriado (Finados). | 0 |
| 36 T | Aula 12 - Exercícios sobre carga e descarga de capacitor e indutor. | 11% a 40% |
| 37 T | Aula 13 - Exercícios de recapitulação. | 41% a 60% |
| 37 L | Projeto Semestral "Tema livre": finalizações do projeto. | 91% a 100% |
| 38 T | Provas P2. | 0 |
| 38 L | Projeto Semestral "Tema livre": avaliação. | 91% a 100% |
| 39 T | Provas P2. | 0 |
| 39 L | Provas P2. | 0 |
| 40 L | Projeto Semestral "Tema livre": "repescagem". | 0 |
| 40 T | Aula para esclarecimentos de dúvidas. | 0 |
| 41 L | Aula para esclarecimentos de dúvidas. | 0 |
| 41 T | Aula para esclarecimentos de dúvidas. | 0 |
| Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório | | |