

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CAMPUS ARARANGUÁ CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE PLANO DE ENSINO*</p>
	<p>* plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Portaria MEC 344, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020.</p>

SEMESTRE 2021.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EES 7170**	CIRCUITOS ELÉTRICOS	03	01	72

** plano a ser considerado equivalente, em caráter excepcional e transitório na vigência da pandemia COVID-19, à disciplina EES7170.

HORÁRIO		
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
05653 - 3.1010(2) / 5.1010(1)	05653 - 5.1100(1)	Ensino Remoto Emergencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)
CÉSAR CATALDO SCHARLAU (cesar.scharlau@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)	
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
FQM 7112	Física C
FQM 7106	Cálculo IV

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA
Graduação em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA
Circuitos Elétricos é um dos pilares da formação do Engenheiro de Energia e essa disciplina introduz ao aluno conceitos básicos de circuitos elétricos de corrente contínua e de corrente alternada.

VI. EMENTA
Conceitos básicos. Leis fundamentais. Métodos de análise e teoremas para circuitos de corrente contínua e alternada. Fasores. Resistores, capacitores e indutores. Circuitos de primeira e segunda ordem. Análise em regime permanente senoidal. Potência em corrente alternada. Circuitos trifásicos.

VII. OBJETIVOS
<p>Objetivo Geral: Fornecer subsídios para o entendimento de circuitos elétricos de corrente contínua e de corrente alternada.</p> <p>Objetivos Específicos: Para alcançar o objetivo geral, é esperado do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender conceitos básicos de circuitos elétricos; • Aplicar técnicas de análise de circuitos em corrente contínua; • Analisar circuitos de primeira e segunda ordem; • Compreender o conceito de fasores; • Aplicar técnicas de análise de circuitos de corrente alternada; • Analisar circuitos trifásicos.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico:

1. Elementos de Circuitos
 - 1.1. Fontes de tensão e corrente
 - 1.2. Lei de Ohm
 - 1.3. Construção de um modelo de circuito
 - 1.4. Leis de Kirchhoff
 - 1.5. Análise de circuitos com fontes dependentes
2. Circuitos Resistivos Simples
 - 2.1. Resistores em série
 - 2.2. Resistores em paralelo
 - 2.3. Circuitos divisores de tensão e divisores de corrente
3. Técnicas de Análise de Circuitos
 - 3.1. Método das tensões de nó
 - 3.2. Método das tensões de nó com fontes dependentes
 - 3.3. Método das correntes de malha
 - 3.4. Método das correntes de malha com fontes dependentes
 - 3.5. Método das tensões de nó versus o método das correntes de malha
 - 3.6. Transformações de fonte
 - 3.7. Equivalentes de Thévenin e Norton
 - 3.8. Máxima transferência de potência
 - 3.9. Superposição
4. Indutância e Capacitância
 - 4.1. Indutor
 - 4.2. Capacitor
 - 4.3. Combinações de indutância e capacitância em série e paralelo
5. Resposta de Circuitos de Primeira Ordem
 - 5.1. Resposta natural
 - 5.2. Resposta completa
 - 5.3. Resposta ao impulso e ao degrau
6. Resposta de Circuitos de Segunda Ordem
 - 6.1. Resposta natural
 - 6.2. Resposta completa
 - 6.3. Resposta ao impulso e ao degrau
7. Análise do Regime Permanente Senoidal
 - 7.1. Fonte senoidal
 - 7.2. Resposta senoidal
 - 7.3. Fasor
 - 7.4. Elementos passivos no domínio da frequência
 - 7.5. Leis de Kirchhoff no domínio da frequência
 - 7.6. Transformações de fonte e circuitos equivalentes de Thévenin e Norton
 - 7.7. Método das tensões de nó
 - 7.8. Método das correntes de malha
 - 7.9. Diagramas fasoriais
8. Cálculos de Potência em Regime Permanente Senoidal
 - 8.1. Potência instantânea
 - 8.2. Potência média e potência reativa
 - 8.3. Valor eficaz e cálculos de potência
 - 8.4. Potência complexa
9. Circuitos Trifásicos
 - 9.1. Ligação em estrela e triângulo
 - 9.2. Circuito para cargas equilibradas
 - 9.3. Sistemas desequilibrados
 - 9.4. Potência em circuitos trifásicos

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A adaptação dessa disciplina ao Ensino Remoto Emergencial (ERE) segue as regras estabelecidas na Resolução Normativa 140/2020/CUn. É importante enfatizar que o planejamento realizado pode sofrer alterações em função de mudanças na legislação, reavaliação de procedimentos, novas determinações das instâncias superiores da universidade ou motivos de força maior.

Considerando as características e as especificidades da disciplina, propõem-se uma metodologia de ensino inspirada na sala de aula invertida (*flipped classroom* em inglês). Trata-se de um modelo de ensino que coloca, de fato, o discente como protagonista, aproximando-o dos temas e conteúdo antes mesmo de a aula começar.

O processo de aprendizagem será dividido em três momentos:

- a. Antes do encontro: o professor disponibiliza, através do Moodle, atalhos para materiais, vídeos e artigos sobre o conteúdo em destaque. Os alunos acessam o conteúdo, sendo instigados a buscar outras bases e ampliar suas visões sobre o tema. As habilidades cognitivas envolvidas nesse momento são recordar e compreender.
- b. Durante o encontro: o professor e os alunos discutem o conteúdo através de uma videoconferência, possivelmente realizada através do BigBlueButton/Conferência Web RNP. São esclarecidas dúvidas, realizados exercícios, debates e apresentados estudos de caso. Habilidades cognitivas: aplicar, analisar, avaliar e criar.
- c. Depois do encontro: os alunos revisam o conteúdo e fazem atividades sobre os assuntos tratados em aula. Habilidades cognitivas: recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar.

Atividades assíncronas estão previstas para os momentos a) e c) e atividades síncronas são planejadas nos momentos b) e c).

As atividades práticas serão desenvolvidas através de trabalhos e tarefas envolvendo a utilização de programas de simulação de circuitos.

Está prevista a participação de um monitor nessa disciplina.

Horário de atendimento do professor ao estudante: através de videoconferência (BigBlueButton/Conferência Web RNP) por agendamento, preferencialmente nas quartas-feiras, das 15 às 16 horas.

Destaca-se o que consta no Ofício Circular Conjunto Nº 003/2021/PROGRAD/SEAI:

- a) Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico. Atos que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo disciplinar discente, nos termos da Resolução nº 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).
- b) Devem ser observados os direitos de imagem tanto de docentes, quanto de discentes, sendo vedado disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do(a) professor(a), sem autorização específica para a finalidade pretendida e/ou para qualquer finalidade estranha à atividade de ensino, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- c) Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensino aprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- d) Somente poderão ser gravadas pelos discentes as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos docentes e colegas, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- e) A gravação das aulas síncronas pelo(a) docente deve ser informada aos discentes, devendo ser respeitada a sua liberdade quanto à exposição da imagem e da voz.
- f) A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o(a) discente de realizar as atividades avaliativas originalmente propostas ou alternativas, devidamente especificadas no plano de ensino.
- g) Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licenças de uso e distribuição específicas, a depender de cada situação, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não o permita, ou sem a autorização prévia dos(as) professores(as) para o material de sua autoria.

X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo a 75% das mesmas.

A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).

O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A nota será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na

nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF=(MF+REC)/2$$

Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

A avaliação da disciplina está sendo planejada através dos seguintes instrumentos:

* Provas: serão realizadas três provas regulares síncronas durante o semestre, previstas para ocorrer no horário da disciplina;

* Participação: durante os encontros síncronos, será verificada a participação dos alunos por meio das contribuições próprias (dúvidas, comentários, etc.) e também da resposta correta as perguntas efetuadas pelo docente.

O cálculo da média final será efetuado de acordo com a seguinte equação

$$MF= 0,2.P1+0,25.P2+0,45.P3+0,1.PA$$

onde:

P1 – nota da primeira prova;

P2 – nota da segunda prova;

P3 – nota da terceira prova;

PA – participação durante os encontros síncronos.

Observações:

1. As avaliações poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.
2. Poderão ser designadas outras atividades para complementar os conteúdos vistos na disciplina. Neste caso, a pontuação dessas atividades será incluída na nota das provas.
3. Será atribuída nota zero para as atividades onde for verificado plágio.

Registro de frequência:

Está prevista a aferição da frequência a partir da entrega das atividades avaliativas, do acesso aos materiais e do registro de presença nas videoconferências síncronas.

Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97:

O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá fazer o pedido à Chefia do Departamento de Energia e Sustentabilidade (EES), dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido de Nova Avaliação deve ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos (SID).

XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO	CARGA SÍNCRONA (h-a)	CARGA ASSÍNCRONA (h-a)
1ª	14/06/2021 a 19/06/2021	Apresentação da disciplina. Elementos de circuitos. Circuitos resistivos simples.	2	2
2ª	21/06/2021 a 26/06/2021	Técnicas de análise de circuitos.	2	2
3ª	28/06/2021 a 03/07/2021	Técnicas de análise de circuitos.	2	3
4ª	05/07/2021 a 10/07/21	Técnicas de análise de circuitos.	2	2
5ª	12/07/2021 a 17/07/2021	Técnicas de análise de circuitos.	2	2
6ª	19/07/2021 a 24/07/2021	Indutância e capacitância. Resposta de circuitos de primeira e segunda ordem.	2	3
7ª	26/07/2021 a 31/07/2021	Resposta de circuitos de primeira e segunda ordem. 1ª PROVA (29/07).	3	2
8ª	02/08/2021 a	Análise do regime permanente senoidal.	2	2

	07/08/2021			
9 ^a	09/08/2021 a 14/08/2021	Análise do regime permanente senoidal.	2	3
10 ^a	16/08/2021 a 21/08/2021	Análise do regime permanente senoidal.	2	2
11 ^a	23/08/2021 a 28/08/2021	2ª PROVA (24/08) . Cálculos de potência em regime permanente senoidal.	3	2
12 ^a	30/08/2021 a 04/09/2021	Cálculos de potência em regime permanente senoidal.	2	3
13 ^a	06/09/2021 a 11/09/2021	Dia não letivo. Circuitos trifásicos.	1	3
14 ^a	13/09/2021 a 18/09/2021	Circuitos trifásicos.	2	3
15 ^a	20/09/2021 a 25/09/2021	3ª PROVA (21/09) . Divulgação dos resultados.	3	2
16 ^a	27/09/2021 a 02/10/2021	AVALIAÇÃO DE REPOSIÇÃO - Nova Avaliação (28/09).REC (30/09).	4	0

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2021.1	
DATA	
04,05 e 06/09/2021	Datas reservadas ao Vestibular 2021.2
07/09/2021	Independência do Brasil

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA***

1. IEEE Xplore. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org> Acessado em 16 de dezembro de 2020.
 2. SANTOS, Kelly V. dos. Fundamentos de Eletricidade. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf
 3. BASTOS, Carlos Wesley da Mota. Análise de Circuitos. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/handle/123456789/805>
- Observação: a disponibilidade de outros livros sobre o conteúdo da disciplina será verificada ao longo do semestre no acerto digital da BU.

Observação: a disponibilidade de outros livros sobre o conteúdo da disciplina será verificada ao longo do semestre no acerto digital da BU.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. xxii, 874 p.
2. NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2009. xiii, 574 p.
3. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny Ray. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1994. 539 p.
4. NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. Teoria e problemas de circuitos elétricos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 478 p.
5. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson, c2012. xiii, 959 p.
6. GIACOMIN, João C. Princípio de Circuitos Elétricos. Apostila disponível em: http://algot.dcc.ufla.br/~giacomin/Com145/Eletricidade_T.pdf
7. KUROKAWA, Sérgio. Eletricidade. Apostila disponível em: https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/apostila_eletricidade.pdf
8. AFONSO, Antonio Pereira. Eletrônica: circuitos elétricos. Vol. 1. Disponível em: <http://www.colecaotecnica.cpsctec.com.br/>

*** A bibliografia principal das disciplinas deverá ser pensada a partir do acervo digital disponível na Biblioteca Universitária, como forma de garantir o acesso aos estudantes, ou, em caso de indisponibilidade naqueles meios, deverão os professores disponibilizar versões digitais dos materiais exigidos no momento de apresentação dos projetos de atividades aos departamentos e colegiados de curso. (Art. 15 § 2º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020)

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em ___/___/___

Presidente do Colegiado: