



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Geração e Transmissão de Energia		Código da Disciplina: EET273
Course: Power Generation and Transmission		
Materia: Transmisión y Generación de Energía		
Periodicidade: Semestral	Carga horária total: 68	Carga horária semanal: 04 - 00 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia Elétrica	5	Noturno
Engenharia Elétrica	4	Noturno
Engenharia Elétrica	4	Diurno
Professor Responsável: Antonio Saverio Rincon Mungoli	Titulação - Graduação Engenheiro em Elétrica	Pós-Graduação Doutor
Professores: Antonio Saverio Rincon Mungoli	Titulação - Graduação Engenheiro em Elétrica	Pós-Graduação Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Conhecimentos:</p> <p>C1.Sistemas de Potência: .quais as partes e componentes, suas formas de representação e a avaliação econômica, ecológica e social dos sistemas de potência</p> <p>C2.Sistemas de Geração de Energia Elétrica: .quais as modalidades de geração, a dinâmica e as técnicas de projeto de aproveitamentos hidroelétricos, eólicos, solares e a avaliação econômico-ecológico-social das soluções de geração de energia elétrica</p> <p>C3.Linhas de Transmissão: .quais as partes e componentes, a dinâmica de projeto, a integração de uma LT aos sistemas de potência e a avaliação econômico-ecológica das soluções de transmissão de energia elétrica</p> <p>C4.Identificação de Equipamentos Elétricos de Baixa, Média e Alta Tensão, subestações e projeto de aterramento: .quais as características fundamentais e o modo de aplicação. O dimensionamento de malhas de aterramento. A segurança e os sistemas de potência</p> <p>Habilidades:</p> <p>H1.Projetar os diversos componentes de um sistema elétrico de potência da geração à transmissão.</p> <p>Atitudes:</p> <p>A1.Abordar racionalmente o projeto e a análise dos sistemas de potência, entendendo sua função social, econômica e ecológica, além dos aspectos técnicos inerentes, buscando sempre a máxima eficiência, o mínimo impacto ambiental e social, a excelência tecnológica, com o mínimo investimento.</p>		



### EMENTA

Fundamentos de sistemas de potência e sua representação. Materiais aplicados aos sistemas de potência. Circuitos trifásicos, componentes simétricas e valores p.u.. Aspectos básicos de centrais geradoras de energia elétrica. Operação de sistemas. Aspectos básicos de proteção de sistemas elétricos. Coordenação de isolamento. Transmissão de energia elétrica em CA e CC. Aspectos fundamentais e cálculo dos parâmetros de linhas de transmissão (R, L, C). Linhas de transmissão durante fenômenos estáticos e transitórios. ABCD e modelo pi. Equipamentos de alta, média e baixa tensão.

### SYLLABUS

Fundamentals of power systems and its representation. Materials applied to power systems. Three-phase circuits, symmetrical components and p.u. values. Basics of electricity-generating plants. Operation of systems. Basics of electrical system protection. Insulation coordination. Electric power transmission in AC and DC. key aspects and calculation of transmission line parameters (R, L, C). Transmission lines for static and transient phenomena. ABCD and pi model. High, medium and low voltage.

### TEMARIO

Fundamentos de sistemas de energía y su representación. Materiales aplicados a sistemas de energía. Circuitos de corriente trifásica, componentes simétricas y p.u. valores. Fundamentos de la generación de electricidad las plantas. Funcionamiento de los sistemas. Conceptos básicos de protección del sistema eléctrico. Coordinación de aislamiento. Transmisión de energía eléctrica en AC y DC. aspectos claves y cálculo de parámetros de línea de transmisión (R, L, C). Líneas de transmisión para los fenómenos estáticos y transitorias. Modelo ABCD y pi. Alta, media y baja tensión.

### ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Não

### METODOLOGIA DIDÁTICA

Aulas expositivas, aulas práticas através da resolução de problemas envolvendo situações práticas reais e discussões em grupo.

Aulas teóricas ilustradas através de projeções de apresentações elaboradas em Power Point com textos, diagramas, filmes, documentários, animações e fotografias pertinentes aos tópicos abordados na disciplina.

Palestras de fabricantes (atividade dependente da disponibilidade de agenda).

Visitas a fabricantes e instalações de geração e transmissão de energia elétrica (atividade dependente da disponibilidade de agenda e de conflitos/acordos com outras disciplinas).

Elaboração de trabalhos individuais abordando os diversos conteúdos e conceitos vistos dentro da disciplina.



### CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Conhecimentos dos seguintes assuntos:

- . Materiais Elétricos - Conceitos de condutores e isolantes, suas propriedades e características.
- . Eletromagnetismo - Conceitos de Campos Elétricos e Magnéticos, seus cálculos e parâmetros envolvidos.
- . Máquinas Térmicas - Conceitos de funcionamento e leis físicas envolvidas.
- . Mecânica dos Fluidos - Conceitos de funcionamento e leis físicas envolvidas.
- . Máquinas Elétricas - Conceitos de funcionamento e de projeto de máquinas elétricas síncronas, assíncronas e de corrente contínua.
- . Matemática - Domínio de propriedades e operações com logaritmos, trigonometria e matrizes. Cálculo integral e diferencial. Equações diferenciais.
- . Física - Medidas, unidades, Algarismos significativos e arredondamento. Capacidade de levantar curvas usando papéis gráficos milimetrados diversos. Radioatividade, eletromagnetismo e mecânica. Teoria da relatividade e física quântica.
- . Química - Conceitos de componentes químicos, reações químicas e propriedades da matéria.
- . Informática - Conceito de Algoritmo. Capacidade de elaborar programas de computador usando uma linguagem de alto nível. Uso de ferramentas/pacotes computacionais disponíveis (PSPICE, MATLAB, AutoCAD, MS Project, etc).
- . Estatística - Conceito de média, desvio padrão, vida média e previsão.
- . Língua Portuguesa - Leitura, redação técnica e interpretação de textos.
- . Língua Inglesa - Leitura e compreensão de textos.

### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Esta disciplina compõe o conjunto de disciplinas que materializa a faceta prático-profissional da Engenharia Eletrotécnica e torna visível ao futuro engenheiro a aplicação real dos vários conceitos estudados em outras disciplinas (tais como, eletromagnetismo, eletrônica de potência, sistemas de potência, máquinas térmicas, máquinas hidráulicas, máquinas elétricas e etc.). Ela fornece as ferramentas para que o futuro engenheiro possa atuar de forma consciente e responsável na aplicação de seus conhecimentos no dimensionamento dos diversos componentes dos sistemas de potência. Essa atuação deverá ocorrer de forma a se considerar tanto os aspectos técnicos quanto os aspectos econômicos, sociais e ecológicos envolvidos em quaisquer empreendimentos de engenharia.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

Al-Shemmeri, T. - Wind Turbine - Bookboon.com (edição grátis pode ser obtida no endereço <http://bookboon.com/en/textbooks/electrical-electronic-engineering/wind-turbines>)



Han, Dawel - Concise Environmental Engineering - Bookboon.com (edição grátis pode ser obtida no endereço

<http://bookboon.com/en/concise-environmental-engineering-ebook>)

IDC Technologies - Power Systems Protection, Power Quality and Substation Automation - Bookboon.com (edição grátis pode ser obtida no endereço <http://bookboon.com/en/power-systems-protection-ebook>)

STEVENSON JR., William D. Elementos de análise de sistemas de potência. Trad. de Ademaro A. M. B. Cotrim. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1974. 347 p.

#### **Bibliografia Complementar:**

Autores diversos - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS. 1a. edição. Furnas/Universidade Federal Fluminense, 1985 (livro de domínio público disponível em: <http://www.dee.ufrj.br/~acsl/grad/equipamentos/EquipamentosFurnas.pdf>).

FUCHS, Rubens Dario; ALMEIDA, Márcio Tadeu de; CENTRAIS Elétricas Brasileiras. Projetos mecânicos das linhas aéreas de transmissão. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1982. 360 p.

GRAINGER, John J; STEVENSON JR., William D. Power system analysis. New York: McGraw-Hill, 1994. 787 p. ISBN 0-07-061293-5.

Nayeripour, M.; Kheshti, M - Renewable Energy - Trends and Applications - Intechweb.org, 2011 (edição online grátis pode ser obtida no endereço [www.intechweb.com](http://www.intechweb.com))

Pooler, W. J. R. H. - Electrical Power - Bookboon.com (edição grátis pode ser obtida no endereço <http://bookboon.com/en/textbooks/electrical-electronic-engineering/electrical-power>)

SOUZA, Zulcy de. Centrais hidrelétricas: dimensionamento de componentes. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1992. 197 p.

SOUZA, Zulcy de. Centrais hidro e termelétricas. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1983. 241 p.

SOUZA, Zulcy de; SANTOS, Afonso H. M; BORTONI, Edson da C. Centrais hidrelétricas: estudos para implantação. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 1999. 425 p. ISBN 8087083023.

**AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**

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

Pesos dos trabalhos:

$k_1: 1,0$     $k_2: 1,0$     $k_3: 1,0$     $k_4: 1,0$     $k_5: 1,0$     $k_6: 1,0$     $k_7: 1,0$     $k_8: 1,0$

Peso de MP( $k_p$ ): 2,0

Peso de MT( $k_T$ ): 1,0

**INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS**

Os trabalhos anteriormente indicados, que deverão ser entregues pelos alunos individualmente ao longo do semestre, em datas previamente definidas, são condição necessária à aprovação na disciplina.

As provas serão dissertativas e compostas de duas partes: uma primeira parte prática, composta de problemas e uma segunda parte teórica, composta por perguntas conceituais.



OUTRAS INFORMAÇÕES



### SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Planilha eletrônica Excel e aplicativo de apresentação Power Point.



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Antonio Saverio Rincon Mungioli  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Edval Delbone  
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Elétrica

Data de Aprovação:





## PROGRAMA DA DISCIPLINA

Nº da semana	Conteúdo
1 T	Apresentação do plano de ensino da disciplina, da metodologia, da sua ementa, do critério de avaliação e dos seus objetivos. Fundamentos, histórico, crise energética e situação atual. Materiais Elétricos, Sistemas de Potências.
2 T	Operação de sistemas. Aspectos básicos de proteção de sistemas elétricos. Geração - Conceitos Básicos.
3 T	Projeto e Dimensionamento de Usinas Hidroelétricas.
4 T	Projeto e Dimensionamento de Usinas Hidroelétricas. Estatismo e paralelismo de geradores.
5 T	Projeto e Dimensionamento de Usinas Eólicas.
6 T	Projeto e Dimensionamento de Usinas Solares.
7 T	Linhas de Transmissão - Transmissão de energia elétrica em CA e CC. Cálculo da Resistência de LTs.
8 T	Cálculo da Indutância de LTs.
9 T	Cálculo da Indutância de LTs.
10 T	Cálculo da Capacitância de LTs.
11 T	Cálculo da Capacitância de LTs.
12 T	Revisão de circuitos trifásicos, valores p.u., componentes simétricas. Quadripolos, ABCD, modelo pi, transitórios em LTs.
13 T	ABCD, modelo pi, transitórios em LTs
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório	