



PLANO DE ENSINO 2020.1 ¹

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EEL7107	Transmissão de Energia Elétrica	4	0	72 horas – 4 Créditos

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Mauro Augusto da Rosa

III. PRÉ-REQUISITO(S) (Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

EEL7071 | Introdução a Sistemas de Energia Elétrica

IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(202) Engenharia Elétrica

V. EMENTA

A disciplina de Transmissão de Energia Elétrica é dividida em quatro etapas metodológicas:

- Generalidades acerca dos sistemas de transmissão, onde se abordam conceitos básicos em sistemas de transmissão, tensões padronizadas para os sistemas de transmissão, componentes das linhas aéreas e subterrâneas, fases de um projeto de linhas aéreas de transmissão, subestações de transmissão, avaliação de estudos de impacto ambiental, enquadramento legal.
- Aspectos elétricos: teoria da transmissão, cálculo e características dos condutores, intensidade de corrente de curto circuito máximo em linhas de transmissão, critérios para projeto de isolamento e aterramento, desempenho de linhas de transmissão.
- Aspectos Mecânicos: Estudo do comportamento mecânico dos condutores, vibrações e tensões dinâmicas dos cabos, fundações, tipos de materiais, tipos de suportes e estruturas.
- Projeto básico e projeto executivo: Projeto de linha aérea, equipamentos, cálculo elétrico e mecânico, definição das fundações, elaboração de projetos, medição de corrente elétrica por princípio óptico.

VI. OBJETIVOS

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de conduzir o levantamento de campo para a elaboração de projetos para linhas de transmissão, compreender os exercícios necessários para a elaboração de um projeto básico, considerando todos os aspectos elétricos vinculados as decisões construtivas. Adicionalmente, os alunos deverão estar capacitados para analisar projetos executivos, com avaliações das soluções mecânicas para a construção de linhas de transmissão. Conhecer aspectos tecnológicos atuais aplicados aos sistemas de transmissão.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1.1 Apresentação da disciplina

1.2 Generalidades

1.2.1 Conceitos básicos em sistemas de transmissão

1.2.1.1 Tensões de Transmissão – Padronização

1.2.1.2 Componentes das linhas aéreas de transmissão

1.2.1.3 Fases de um projeto de linhas aéreas: Temperaturas, Ventos, Topografia

1.2.1.4 Subestações de Transmissão

1.2.1.5 Elaboração do projeto e Impacto Ambiental

1.2.1.6 Enquadramento legal

¹ 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 Resolução Normativa 140/2020/CUn.

1.3 Conteúdo da Primeira Avaliação (Av.1) – Aspectos Elétricos

1.3.1 *Aspectos Elétricos*

- 1.3.1.1 Teoria da transmissão: Fenômeno da energização e Ondas viajantes
- 1.3.1.2 Teoria da transmissão: Análise matemática – Parte 1
- 1.3.1.3 Teoria da transmissão: Análise matemática – Parte 2
- 1.3.1.4 Características dos condutores para o apoio à determinação dos parâmetros de linha
- 1.3.1.5 Cálculo da seção dos condutores, Intensidade de corrente (Ampacidade) e Perdas
- 1.3.1.6 Intensidade de corrente de curto-circuito máxima admissível
- 1.3.1.7 Critérios para projeto de isolamento em linhas de transmissão
- 1.3.1.8 Sistemas de Aterramento e segurança dos equipamentos
- 1.3.1.9 Desempenho de Linhas de Transmissão frente a descargas atmosféricas
- 1.3.1.10 Primeira Avaliação

1.4 Conteúdo da Segunda Avaliação (Av.2) – Aspectos Mecânicos

1.4.1 *Aspectos Mecânicos*

- 1.4.1.1 Estudo do comportamento mecânico dos condutores: Comportamento dos cabos suspensos
- 1.4.1.2 Estudo do comportamento mecânico dos condutores: Influência dos agentes externos²
- 1.4.1.3 Roteiro dos projetos mecânicos dos condutores: Elementos básicos
- 1.4.1.4 Roteiro dos projetos mecânicos dos condutores: Desenvolvimento do projeto
- 1.4.1.5 Vibrações e tensões dinâmicas dos cabos
- 1.4.1.6 Fundações: Tipos e materiais
- 1.4.1.7 Segunda Avaliação

1.5 Trabalho (T) – Projeto

1.5.1 *Projeto*

- 1.5.1.1 Projeto de Linha Aérea - Objetivos
- 1.5.1.2 Aspectos a analisar
- 1.5.1.3 Equipamentos utilizados em linhas aéreas
- 1.5.1.4 Cálculo Elétrico
- 1.5.1.5 Cálculo Mecânico
- 1.5.1.6 Fundações
- 1.5.1.7 Aula prática: Medição de corrente em linhas através de sensores ópticos
- 1.5.1.8 Aula Apoio a elaboração de projeto
- 1.5.1.9 Aula Apoio a elaboração de projeto
- 1.5.1.10 Aula Apoio a elaboração de projeto
- 1.5.1.11 Entrega Trabalho

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A dinâmica estruturada para este curso está amparada em aulas teóricas assíncronas, bem como trabalhos práticos disponibilizados de forma síncrona. As aulas teóricas gravadas serão disponibilizadas no ambiente Moodle, semanalmente, seguindo o calendário excepcional constante na resolução 140/2020/CUn, de 21 de Julho de 2020. As exposições teóricas serão seguidas por exercícios de aplicação, possibilitando interpretações práticas para o estudo individual. Adicionalmente, serão disponibilizadas aulas de apoio com horários para discussão síncrona, por meio da plataforma ZOOM, com o objetivo de possibilitar discussões pontuais sobre dúvidas ou interpretações na forma de apoio para o desenvolvimento dos trabalhos. A avaliação do desempenho do aluno está amparada no desenvolvimento de trabalhos práticos.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

Não se aplica.

X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

Serão realizadas três avaliações com datas previstas para:

- ✓ Avaliação 1 (Av_1) –
- ✓ Avaliação 2 (Av_2) –

✓ Avaliação 3 (Av_3) –

A nota final da disciplina será calculada ponderando cada uma das avaliações pela fórmula:

$$Nota = 0,5 \times \left(\frac{Av_{.1} + Av_{.2}}{2} \right) + 0,5 \times Av_{.3}$$

Será aprovado o aluno que satisfizer os seguintes critérios:

a) Obter média final superior ou igual a 6,0;

Terá direito a realizar a avaliação de recuperação o aluno que:

✓ Obter média final inferior a 6,0, contudo, superior a 3,0;

A avaliação de recuperação abordará todo o conteúdo programático, sendo sua realização prevista para:

✓ Avaliação de recuperação (rec.) –

Importante: alunos que, por quaisquer motivos, perderem alguma avaliação, devem entrar com pedido junto à chefia do departamento para que possam fazê-la posteriormente.

Identificação do controle de frequência das atividades. O cumprimento das atividades práticas nos prazos definidos, servirá de comprovativo de frequência das atividades.

XI. LEGISLAÇÃO

Não será permitido gravar, fotografar ou copiar as aulas disponibilizadas no Moodle. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui contrafação – violação de direitos autorais – conforme a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais.

XI. REFERÊNCIAS

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. **Notas de aula disponibilizadas no ambiente Moodle;**
2. <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/procedimentos-de-rede/vigentes>
3. http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Modulo4_F.pdf
4. <https://www.epe.gov.br/pt>

Cronograma

Aula	Data	CH	
1	01/09 02/09	4h	Introdução <i>Conceitos básicos em sistemas de transmissão</i> Tensões de Transmissão – Padronização Componentes das linhas aéreas de transmissão
2	08/09 09/09	4h	Fases de um projeto de linhas aéreas: Temperaturas, Ventos, Topografia Subestações de Transmissão Elaboração do projeto e Impacto Ambiental Enquadramento legal
3	15/09 16/09	4h	<i>Aspectos Elétricos</i> Teoria da transmissão: Fenômeno da energização e Ondas viajantes Teoria da transmissão: Análise matemática – Parte 1 Teoria da transmissão: Análise matemática – Parte 2
4	22/09 23/09	4h	Características dos condutores para o apoio à determinação dos parâmetros de linha Cálculo da seção dos condutores, Intensidade de corrente (ampacidade) e Perdas Intensidade de corrente de curto-circuito máxima admissível
5	29/09 30/09	4h	Critérios para projeto de isolamento em linhas de transmissão Sistemas de aterramento e segurança dos equipamentos
6	06/10 07/10	4h	Desempenho de Linhas de Transmissão frente a descargas atmosféricas Primeira Avaliação
7	13/10 14/10	4h	<i>Aspectos Mecânicos</i> Estudo do comportamento mecânico dos condutores: Comportamento dos cabos suspensos Estudo do comportamento mecânico dos condutores: Influência dos agentes externos
8	20/10 21/10	4h	Roteiro dos projetos mecânicos dos condutores: Elementos básicos Roteiro dos projetos mecânicos dos condutores: Desenvolvimento do projeto
9	27/10 28/10	4h	Vibrações e tensões dinâmicas dos cabos Fundações: Tipos e materiais Segunda Avaliação
10	03/11 04/11	4h	<i>Projeto</i> Projeto de Linha Aérea - Objetivos Aspectos a analisar
11	10/11 11/11	4h	Equipamentos utilizados em linhas aéreas Cálculo Elétrico
12	17/11 18/11	4h	Cálculo Mecânico
13	24/11 25/11	4h	Fundações
14	01/12 02/12	4h	Medição de corrente em linhas através de sensores ópticos
15	08/12 09/12	4h	Medição de tração em linhas por meio de sensores ópticos
16	15/12 16/12	4h	Aula Apoio
17	22/12	4h	Recuperação

A observar:

- a) As atividades pedagógicas não presenciais síncronas não deverão ser realizadas fora do horário estabelecido na grade horária (Art. 3.1, Res. 140/2020/CUn);
- b) Horário diferente do apresentado na grade horária somente mediante a anuência de todos os alunos matriculados (Art. 3.2, Res. 140/2020/CUn);