



## PLANO DE ENSINO 2020.1 <sup>1</sup>

### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EEL 7072	Projeto de Instalações Elétricas	4	-	72 horas

### II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Profª Helena Flávia Napolini ([helena.napolini@ufsc.br](mailto:helena.napolini@ufsc.br))

Prof. Diego Issicaba ([diego.issicaba@ufsc.br](mailto:diego.issicaba@ufsc.br))

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

EEL 7055	Circuitos Elétricos B
EEL7051	Materiais Elétricos
ou	
EEL 7050	Circuitos Elétricos II

### IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(202) Engenharia Elétrica

(213) Engenharia de Produção Elétrica

### V. EMENTA

- Apresentação das Normas Técnicas: NBR 5410, NBR 5444, NBR 5419, NBR 10898, NBR 9441, NBR 5413, NBR 14039, NBR 13534, NBR 13570, NR 10, EIA/TIA-568A, Normas de Fornecimento da Concessionária, Normas do Corpo de Bombeiros;
- Iluminação: conceitos, elaboração de um projeto de iluminação de interiores;
- Instalações elétricas de baixa e média tensão: sistemas de alimentação e configuração de redes em BT e MT, planejamento e projeto de uma instalação elétrica, cargas típicas, componentes da instalação elétrica, pontos de iluminação e tomadas, potência instalada, fator de demanda, fator de diversidade, fator de carga, diagramas unifilares, dimensionamento dos condutores, dimensionamento da proteção e elaboração de um projeto residencial/predial de instalações elétricas de BT e MT;
- Projetos de Sistemas de TI: telefone, centrais de PABX/PBX e cabeamento estruturado;
- Projetos Complementares: antena coletiva de TV, TV a cabo, porteiro eletrônico, vídeo-porteiro, alarme contra roubo.
- Projetos preventivos contra incêndio: Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, alarme contra incêndio, iluminação de emergência e sinalização de abandono de local.

### VI. OBJETIVOS

1. Capacitar o aluno a elaborar projetos luminotécnicos;
2. Capacitar o aluno a elaborar projetos de instalações elétricas em baixa e média tensão de edificações residenciais/comerciais;
3. Capacitar o aluno a elaborar projetos de sistemas de tecnologia de informação (telefone, centrais de PABX, PBX), projetos complementares (antena coletiva e porteiro eletrônico) e projetos de sistemas elétricos componentes do projeto preventivo contra incêndio (sistemas de alarme contra incêndio, sistemas de iluminação de emergência e de sinalização de abandono de local e sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA).

### VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Moodle da disciplina: Apresentação do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Plano de Ensino.
2. Normas Técnicas ABNT: NBR 5410, NBR 5444, NBR 5419, NBR 10898, NBR 9441, NBR 5413, NBR 14039, NBR 13534, NBR 13570, NR 10, EIA/TIA-568A, Normas de Fornecimento da Concessionária, Normas do Corpo de Bombeiros. Boas práticas de engenharia para elaboração de projetos complementares: Telefone, Porteiro Eletrônico, Antena Coletiva, TV à cabo, Alarme contra roubo e Cabeamento Estruturado.
3. Luminotécnica: Grandezas fundamentais. Rendimento luminoso. Vida útil. Tipos e características de lâmpadas. Tipos e características de luminárias. Tipos de iluminação. Curvas luminotécnicas. Iluminação interna: Métodos de cálculo de iluminação. Passo a passo do Projeto Luminotécnico. Apresentação do software DiaLux. Elaboração de um

<sup>1</sup> 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.

- 
- projeto luminotécnico utilizando o software DiaLux.
4. Instalações Elétricas de Baixa Tensão: Classificação, terminologia, esquemas de condutores, componentes, previsão de carga, demanda de energia. Divisão em circuitos, níveis de tensão, quadro de distribuição. Seleção e instalação em função das influências externas. Documentos do projeto elétrico, plantas e esquemas elétricos.
  5. Projeto de Instalações de um Edifício Residencial de Uso Coletivo: Quadros de carga e diagramas unifilares. Linhas elétricas: condutores, isolantes, critério de dimensionamento pela capacidade de condução e da seção mínima, dimensionamento pelo critério da queda de tensão, condutos elétricos, dimensionamento de eletrodutos, caixas de derivação. Aterramento: noções gerais, equipotencialização, componentes, eletrodos, esquemas de aterramento. Proteção contra choques elétricos. Proteção contra sobrecorrentes. Proteção contra sobretensões. Critérios técnicos para o dimensionamento de circuitos elétricos. Prumadas, diagramas unifilares, quadros de medição. Memorial descritivo, memorial de cálculo, documentação da instalação elétrica, especificação de materiais. Entrada de energia: definições, instalações embutidas, aparentes, aéreas e subterrâneas.
  6. Projeto Preventivo Contra Incêndio: Tipos e características de: sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), sistemas de iluminação de emergência, sistemas de sinalização de abandono de local e de sistemas de alarme contra incêndio.
  7. Elaboração de projeto de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. Passo a passo para elaboração de projetos de sistemas de iluminação de emergência, sistemas de sinalização de abandono de local e de sistemas de alarme contra incêndio.
  8. Projetos Complementares: Tipos e características de sistemas de telefonia e de cabeamento estruturado, antena coletiva, TV à cabo, porteiro eletrônico, vídeo-porteiro e alarmes contra roubo. Passo a passo para elaboração de projetos de telefone, cabeamento estruturado, porteiro eletrônico, antena coletiva, TV à cabo e vídeo-porteiro.

### **III. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

- Os itens 1, 2, 3, 6, 7 e 8 do conteúdo programático serão atividades síncronas e utilizarão salas de Webconferência (BigBlueButton), disponibilizadas no AVA do Moodle. As atividades pedagógicas não presenciais síncronas serão realizadas no horário estabelecido na grade horária (Art. 3.1, Res. 140/2020/CUn). Também serão realizadas atividades assíncronas, em horário livre, observadas as datas e horários de entregas das atividades no Moodle.
- Os itens 4 e 5 do conteúdo programático serão executadas em formato tanto síncrono, por meio de realização de aulas em sala virtual, quanto assíncrono, com aulas gravadas em formato .mp4, armazenadas em sítios eletrônicos como Vimeo ou Youtube, e disponibilizadas via incorporação em ambiente Moodle.
- Período previsto para adaptação do aluno ao Moodle: 15 dias.

### **IX. ATIVIDADES PRÁTICAS**

1. Não há

### **X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA**

A média do semestre (MS) será composta pela soma das seguintes notas:

- a. Avaliação oral e escrita do projeto luminotécnico de um edifício residencial de uso coletivo, a ser desenvolvido pelos alunos no decorrer do semestre (Nota máxima: 1,0 pelo projeto + 0,5 pela pontualidade);
- b. Avaliação oral e escrita do projeto elétrico em AUTOCAD de um edifício residencial de uso coletivo, a ser desenvolvido pelos alunos no decorrer do semestre (Nota máxima: 6,0 pelo projeto + 0,5 pela pontualidade);
- c. Avaliação oral e escrita do projeto de um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas-SPDA de um edifício residencial de uso coletivo, a ser desenvolvido pelos alunos no decorrer do semestre (Nota máxima: 1,0 pelo projeto);
- d. Participação e presença nas aulas (Nota máxima: 1,0).

Desta avaliação resultarão três situações possíveis:

- a.  $MS < 3,0$ : Reprovação direta;
- b.  $3,0 < MS < 6,0$ : Direito à avaliação final através da correção dos erros e reapresentação do projeto para nova avaliação;
- c.  $MS > 6,0$ : Aprovação direta.

Aos alunos com Frequência Insuficiente (FI) será atribuída média do semestre (MS) igual à ZERO, independentemente das notas obtidas nas avaliações, de acordo com a legislação da UFSC. Os alunos com direito à recuperação terão como nota final (NF) do semestre a média aritmética entre a nota obtida na avaliação de recuperação (NR) e a nota da avaliação oral e escrita do projeto (MS) desenvolvido no decorrer do semestre letivo, tal que: Se  $NF < 6,0$ : Reprovação e Se  $NF > 6,0$ : Aprovação.

Se no decorrer das avaliações previstas no Cronograma houver perda de sinal, sinal intermitente, quedas de energia, indisponibilidade do sistema Moodle (entre outras), novas datas para avaliações serão agendadas em horário a definir.

O controle de frequência das atividades será feito através da presença disponibilizada pelo Moodle para verificar a participação em atividades síncronas e do acesso ao AVA e de postagens das tarefas para atividades assíncronas.

### **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:**

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão
- NBR 5444 – Simbologia Elétrica
- NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas
- NBR 10898 – Sistemas de Iluminação de Emergência
- NBR 9441 – Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
- NBR ISO 8595-1 – Iluminação de ambientes de trabalho, Parte 1: Interiores
- NBR 14039 – Instalações Elétricas em Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV
- NBR 13534 – Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Requisitos para Segurança
- NBR 13570 – Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos
- NBR IEC 60079 – Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas
- EIA/TIA – 568A – Cabeamento Estruturado
- NBR 14565:2007 – Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais
- Normas de Fornecimento da CELESC e Normas do Corpo de Bombeiros
- Naspolini, H.F.; Kassick, E. V.; Campagnolo, J. M. “Instalações Elétricas em Baixa Tensão”, Apostila, 2005. Revisada em 2018.
- Naspolini, H.F. “Sugestão de adequação dos procedimentos vigentes em instalações elétricas de baixa tensão através da implantação do Certificado de Conformidade, com o objetivo de garantir o cumprimento das condições estabelecidas pela NBR 5410”. Relatório de Pesquisa, 2004.
- Naspolini, H.F., Contribuição ao Manual de Controle de Obras e Serviços de Edifícios Verticais/Horizontalis de Santa Catarina- Lista de Verificações e Ensaio em Instalações Elétricas, 2005.
- Naspolini, H.F., Alberton, M.A., Castilho, I. U., Lunardelli, T. L., Silva, A.M., Varella, R., Martins, H.F., Rodrigues, M.M. “ Manual de Controle de Obras e Serviços da Construção civil – Ítens de Verificação e Parâmetros de Aceitação”. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade de Santa Catarina, 2007.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- João Mamede Filho: “Instalações Elétricas Industriais”, Livros Técnicos e Científicos, 8ª Edição, 2010.
- Ademaro A.M.B. Cotrim (1939-2000): "Instalações Elétricas", Revisão e Adaptação Técnica: José Aquiles Baesso Gromoni e Hilton Moreno-5ª Edição, São Paulo; Person Prentice Hall, 2009.
- Hélio Creder (1926-2005): "Instalações Elétricas", Atualização e Revisão Luiz Sebastião Costa, Rio de Janeiro, LTC, 2016.
- Geraldo Kindermann, Jorge Mário Campagnolo: “Aterramento elétrico”, Ed. Sagra Luzatto, 2002.
- João Gilberto Cunha: “NR-10 Comentada”, 2010.
- Site do Laboratório de Eficiência e Conformidade de Instalações Elétricas: [www.lecie.ufsc.br](http://www.lecie.ufsc.br)
- Catálogos e sites de fabricantes: Siemens, Pirelli, Osram, Pial, Legrand, Philips, WEG, etc...

As Normas Técnicas ABNT são disponibilizadas nos sites abaixo relacionados:

[www.abnt.colecao.com.br/viewer/colecao20.exe](http://www.abnt.colecao.com.br/viewer/colecao20.exe)

[www.abnt.colecao.com.br/viewer/colecao35.exe](http://www.abnt.colecao.com.br/viewer/colecao35.exe)

[www.abnt.colecao.com.br](http://www.abnt.colecao.com.br)

## Cronograma

Aula	Data	Prof.	Conteúdo
1	04/03	HN	Apresentação: Plano de Ensino. Normas Técnicas ABNT ( NBR 5410, NBR 5444, NBR 5419, NBR 10898, NBR 9441, NBR 5413, NBR 14039, NBR 13534, NBR 13570, NR 10, EIA/TIA-568 <sup>a</sup> ), Normas de Fornecimento da Concessionária, Normas do Corpo de Bombeiros. Boas práticas de engenharia para elaboração de projetos complementares: Telefone, Porteiro Eletrônico, Antena Coletiva, TV à cabo, Alarme contra roubo e Cabeamento Estruturado.
2	10/03	HN	Grandezas fundamentais: Rendimento luminoso, vida útil, tipos e características de lâmpadas, tipos e características de luminárias.
3	11/03	HN	Tipos de iluminação, curvas luminotécnica, iluminação interna, método de cálculo de iluminação interna, projeto luminotécnico.
4	01/09	HN	Re-apresentação da disciplina. Moodle da disciplina: Apresentação do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).
5	02/09	DI	Geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica; Diagramas multifilares e unifilares.
6	08/09	HN	Apresentação do projeto elétrico e do software DiaLux. <b>Acompanhamento do desenvolvimento do projeto luminotécnico.</b>
7	09/09	DI	Definições, Normas, Níveis de tensão, Alimentação, Esquemas de condutores vivos, Origem da instalação; Componentes da Instalação Elétrica; Influências Externas.
8	15/09	DI	O Projeto de instalações elétricas (plantas, esquemas elétricos; prumadas, diagramas unifilares, memorial descritivo, memorial de cálculo, documentação, especificação de materiais). <b>Entrega pelos alunos: Projeto Luminotécnico.</b>
9	16/09	DI	Quadro de Distribuição; Previsão de Cargas de Iluminação e Tomada; Divisão da Instalação Elétrica em Circuitos.
10	22/09	DI	Linhas Elétricas; Estudo de Caso Simplificado (Parte I)
11	23/09	DI	Estudo de Caso Simplificado (Parte II e III)
12	29/09	DI	Fornecimento e Entrada de Energia
13	30/09	DI	Suporte e Acompanhamento de Elaboração de Projeto I
14	06/10	DI	Suporte e Acompanhamento de Elaboração de Projeto II
15	07/10	DI	Suporte e Acompanhamento de Elaboração de Projeto III
16	13/10	DI	Dimensionamento de Condutores e Eletrodutos
17	14/10	DI	Instalação de Lâmpadas com Interruptores; Relé Fotoelétrico, Minuteria, Sensor de Presença, Variador de Tensão, Relé de Impulso
18	20/10	DI	Aterramento; Proteção contra Choques Elétricos
19	21/10	DI	Proteção contra Sobrecorrentes; Proteção contra Sobretensões. <b>Entrega pelos alunos: Parte I do Projeto Elétrico (aptos, garagens, quadros e diagramas unifilares).</b>
20	27/10	HN	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
21	28/10	HN	Projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas <b>Acompanhamento do desenvolvimento do projeto de SPDA</b>
22	03/11	HN	Projeto de Sistemas de Alarme contra Incêndio
23	04/11	HN	Projeto de Sistemas de Iluminação de Emergência e de Sinalização de Abandono de Local <b>Entrega pelos alunos: Parte II do Projeto Elétrico (prumadas, entrada de energia, memorial descritivo e memória de cálculo).</b>
24	10/11	HN	Projeto de telefone
25	11/11	HN	Projeto de Antena Coletiva e de TV a Cabo
26	17/11	HN	Projeto de Porteiro Eletrônico, Vídeo-Porteiro, Cabeamento Estruturado. <b>Entrega pelos alunos: Projeto do SPDA.</b>
27	18/11	HN	Defesa do projeto luminotécnico e do projeto de SPDA do edifício residencial de uso coletivo apresentado na disciplina.
28	24/11	HN	Defesa do projeto luminotécnico e do projeto de SPDA do edifício residencial de uso coletivo apresentado na disciplina.
29	25/11	HN	Defesa do projeto luminotécnico e do projeto de SPDA do edifício residencial de uso coletivo apresentado na disciplina.
30	01/12	DI	Defesa e correções finais do projeto elétrico do edifício residencial de uso coletivo

			apresentado na disciplina.
31	02/12	HN/DI	Feriado nacional
32	08/12	DI	Defesa e correções finais do projeto elétrico do edifício residencial de uso coletivo apresentado na disciplina.
33	09/12	DI	Defesa e correções finais do projeto elétrico do edifício residencial de uso coletivo apresentado na disciplina.
34	15/12	HN	Recuperação
35	16/12	DI	Recuperação