



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

|                        |                                  |                |            |               |        |                |
|------------------------|----------------------------------|----------------|------------|---------------|--------|----------------|
| Componente Curricular: | SINAIS E SISTEMAS                |                |            |               |        |                |
| Unidade Ofertante:     | FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA |                |            |               |        |                |
| Código:                | FEELT36405                       | Período/Série: | 4º PERÍODO | Turma:        | U      |                |
| Carga Horária:         |                                  |                | Natureza:  |               |        |                |
| Teórica:               | 60                               | Prática:       | 00         | Total:        | 60     | Obrigatória( ) |
| Professor(A):          | KARINE BARBOSA CARBONARO         |                |            | Ano/Semestre: | 2026/1 |                |
| Observações:           |                                  |                |            |               |        |                |

### 2. EMENTA

Sinais e sistemas, Sistemas Lineares invariantes no tempo, Séries e integrais de Fourier, Transformadas de Fourier, Caracterização no tempo e na frequência de sinais e sistemas.

### 3. JUSTIFICATIVA

Nesta disciplina, os sinais e os sistemas de comunicação são definidos e caracterizados para serem aplicados em diversas outras disciplinas do curso. Um conceito importante tratado na disciplina é a representação dos sinais no domínio da frequência. E esse é um conhecimento fundamental para os engenheiros de telecomunicações.

### 4. OBJETIVO

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

- 1) Representar sinais e sistemas e suas analogias, determinando sua função de transferência e representação por diagramas de blocos;
- 2) Utilizar ferramentas computacionais de análise de sinais e sistemas;
- 3) Entender a representação espectral de sinais e seus desdobramentos dentro das aplicações em engenharia, mais especificamente na área de processamento de sinais.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

- 1) Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
- 2) Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- 3) Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos

fenômenos e sistemas em estudo;

- 4) Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
- 5) Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
- 6) Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
- 7) Aprender a aprender.

## 5. PROGRAMA

### 1. Sinais e sistemas

- 1.1. Introdução
- 1.2. Sinais de tempo contínuo e discreto
- 1.3. Transformações da variável independente
- 1.4. Sinais senoidais e exponenciais
- 1.5. Funções de impulso unitário e degrau
- 1.6. Sistemas de tempo contínuo e discreto
- 1.7. Propriedades básicas de sistemas

### 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo(LTI)

- 2.1. Sistemas LTI e a convolução
- 2.2. Propriedades dos sistemas LTI
- 2.3. Representação matemática dos sistemas LTI
- 2.4. Representação em Diagrama de Blocos
- 2.5. Simplificação do Diagrama de Blocos

### 3. Séries e integrais de Fourier

- 3.1. Propriedades dos senos e co-senos
- 3.2. Funções ortogonais
- 3.3. Determinação dos coeficientes de Fourier
- 3.4. Condições de Dirichlet
- 3.5. Funções com período arbitrário
- 3.6. Análise de funções ondulatórias periódicas
- 3.7. Espectros de frequências discretos

### 4. Transformadas de Fourier

- 4.1. Transformadas seno e cosseno
- 4.2. Propriedades
- 4.3. Convolução
- 4.4. Teorema de Parseval e espectro de energia
- 4.5. Transformadas de Fourier de funções especiais (função impulso, função degrau unitário, funções periódicas)

### 5. Caracterização no tempo e na frequência de sinais e sistemas

5.1. Introdução

5.2. Representação da magnitude e fase

5.3. Propriedades de filtros no domínio do tempo e frequência

## 6. METODOLOGIA

### • Conteúdo Programático para Atividades Teóricas

As aulas serão realizadas as quintas-feiras e sextas-feiras das 10:40 às 12:20 na sala 204 do bloco G.

| Aulas   | Data  | Conteúdo /Atividade  |
|---------|-------|--|
| 1 - 2   | 23/04 | Apresentação e discussão do plano de ensino 2025/1:<br>Conteúdo programático, bibliografia, sistema de avaliação.                          |
| 3 - 4   | 24/04 | Módulo 1. Sinais e sistemas<br>1.1. Introdução<br>1.2. Sinais de tempo contínuo e discreto<br>1.3. Transformações da variável independente |
| 5 - 6   | 30/04 | Módulo 1. Sinais e sistemas<br>1.4. Sinais senoidais e exponenciais<br>1.5. Funções de impulso unitário e degrau                           |
|         | 01/05 | Feriado: Dia do trabalho   |
| 7 - 8   | 07/05 | Módulo 1. Sinais e sistemas<br>1.6. Sistemas de tempo contínuo e discreto<br>1.7. Propriedades básicas de sistemas                         |
| 9 - 10  | 08/05 | Aula no laboratório: estudo dos gráficos, energia e potência de alguns sinais utilizando o MATLAB  |
| 11 - 13 | 08/05 | AAE 1: relatório da implementação e análise, no MATLAB, do trabalho do módulo 1.   |
| 14 - 15 | 14/05 | Módulo 1: Exercícios   |
| 16 - 17 | 15/05 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI)<br>2.1. Sistemas LTI e a convolução   |
| 18 - 19 | 21/05 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI)<br>2.2. Propriedades dos sistemas LTI   |
| 20 - 21 | 22/05 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI)<br>2.3. Representação matemática dos sistemas LTI                                   |
| 22 - 23 | 28/05 | Módulo 2: Exercícios   |
| 24 - 25 | 29/05 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI)<br>2.4. Representação em Diagrama de Blocos   |
|         | 04/06 | Feriado: Corpus Christi  |
| 26 - 27 | 05/06 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI)<br>2.5. Simplificação do Diagrama de Blocos   |
| 28 - 29 | 11/06 | Módulo 2: Exercícios   |

|         |       |   |
|---------|-------|---|
| 30 - 31 | 12/06 | Aula no laboratório: análise de Sistemas Lineares Invariantes no Tempo (SLIT) no MATLAB.  |
| 32 - 34 | 12/06 | AAE 2: relatório da implementação e análise, no MATLAB, do trabalho do módulo 2.  |
| 35 - 36 | 18/06 | Módulo 2: Exercícios  |
| 37 - 38 | 19/06 | Prova: conteúdo dos módulos 1 e 2.  |
| 39 - 40 | 25/06 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier<br>3.1. Propriedades dos senos e co-senos   |
| 41 - 42 | 26/06 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier<br>3.2. Série Trigonométrica  |
| 43 - 44 | 02/07 | Módulo 3: Exercícios  |
| 45 - 46 | 03/07 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier<br>3.3. Série Trigonométrica Compacta   |
| 47 - 48 | 09/07 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier<br>3.4. Série Exponencial   |
| 49 - 50 | 10/07 | Aula no laboratório: análise dos espectros de amplitude e fase da <b>Série de Fourier</b> utilizando o MATLAB                                   |
| 51 - 53 | 10/07 | AAE 3: relatório da implementação e análise, no Matlab, do trabalho do módulo 3.  |
| 54 - 55 | 16/07 | Módulo 4. Transformadas de Fourier<br>4.1. Transformadas das principais funções.  |
| 56 - 57 | 17/07 | Módulo 4. Transformadas de Fourier<br>4.1. Transformadas das principais funções.  |
| 58 - 59 | 23/07 | Módulo 4. Transformadas de Fourier<br>4.2. Propriedades<br>4.3. Convolução  |
| 60 - 61 | 24/07 | Módulo 4: Exercícios  |
| 62 - 63 | 30/07 | Aula no laboratório: compreensão dos conceitos de Ruído Branco Gaussiano Aditivo, Densidade Espectral de Energia e Potência utilizando o MATLAB |
| 64 - 66 | 30/07 | AAE 4: relatório da implementação e análise, no Matlab, do trabalho do módulo 4.  |
| 67 - 68 | 31/07 | Prova: conteúdo dos módulos 3 e 4.  |
| 69 - 70 | 06/08 | Aplicação da prova de recuperação   |
| 71 - 72 | 07/08 | Vista de todas as atividades avaliativas  |

| Aulas | Data | Conteúdo /Atividade |
|-------|------|---------------------|
|-------|------|---------------------|

|         |       |  |
|---------|-------|--|
| 11 - 13 | 08/05 | AAE 1: relatório da implementação e análise do estudo dos gráficos, energia e potência de alguns sinais utilizando o MATLAB.                               |
| 32 - 34 | 12/06 | AAE 2: relatório da implementação e análise de Sistemas Lineares Invariantes no Tempo (SLIT) no MATLAB.  |
| 51 - 53 | 10/07 | AAE 3: relatório da implementação e análise dos espectros de amplitude e fase da <b>Série de Fourier</b> utilizando o MATLAB                               |
| 64 - 66 | 30/07 | AAE 4: relatório da implementação e análise dos conceitos de Ruído Branco Gaussiano Aditivo, Densidade Espectral de Energia e Potência utilizando o MATLAB |

Em resumo, a carga horária da disciplina será dividida em:

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Carga horária                   | Teórica |
| Presencial                      | 60      |
| AAE                             | 12      |
| Total da disciplina (hora aula) | 72      |

#### • Atendimento

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de forma presencial no **Bloco Alfa, sala 324**, de acordo com o seguinte planejamento: quintas-feiras das 14:00 às 16:00.

#### • Aproveitamento

As **Atividades Acadêmicas Extras (AAE)** serão realizadas da seguinte maneira:

- Deverão participar da aula de laboratório para o aprendizado da implementação no MATLAB;
- Deverão ser na forma de relatório de acordo com as normas da ABNT;
- Não serão aceitas entregas após a data limite.

As **Provas** serão composta por questões de múltipla escolha, discursivas e resolução matemática.

- O aluno que não comparecer na data da prova só fará a prova substitutiva perante a apresentação de atestado.
- A prova substitutiva será aplicada após 48 horas do término do atestado e fora do horário de aula a combinar com o professor.

O cronograma de atividades avaliativas e a distribuição da pontuação é apresentado:

| Data       | ATIVIDADES AVALIATIVAS             | PONTUAÇÃO |  |
|------------|------------------------------------|-----------|--|
| 19/06/2026 | Prova: conteúdo dos módulos 1 e 2. | 40        |  |
| 31/07/2026 | Prova: conteúdo dos módulos 3 e 4. | 40        |  |

|       |              |            |  |
|-------|--------------|------------|--|
| 08/05 | AAE Módulo 1 | 3          |  |
| 12/06 | AAE Módulo 2 | 7          |  |
| 10/07 | AAE Módulo 3 | 5          |  |
| 30/07 | AAE Módulo 4 | 5          |  |
| Total |              | 100 pontos |  |

Os resultados das avaliações serão divulgados no Teams, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias úteis após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias úteis, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

- **Frequência**

A frequência para aulas presenciais será aferida por chamada oral durante as aulas, já para as horas vinculadas a AAE serão aferidas com a entrega das Atividades Acadêmicas Extras.

- **Recuperação\***

Resolução CONGRAD nº 46/2022, o discente que não obtiver média final igual ou superior a 60 pontos e tiver uma frequência de no mínimo 75% da carga horária da disciplina terá direito a uma atividade avaliativa de recuperação de aprendizagem. Tal atividade consistirá de uma prova em que será cobrada **toda a matéria do semestre**. A média final do aluno será:

$$MF = (\text{Média final da disciplina}) * 0,6 + (\text{Prova de recuperação}) * 0,4,$$

sendo limitado em 60 o valor máximo de MF obtido pelo aluno em recuperação.

## 7. BIBLIOGRAFIA

### Básica

- 1 - OPPENHEIM, Alan V. **Processamento em tempo discreto de sinais**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- 2 - LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- 3 - OPPENHEIM, A. V. WILLSKY, A. S. HAMID, S. **Sinais e sistemas**. 2. ed. São Paulo: Pearson. 2010.

### Complementar

- 1 - HSU, H. P. **Sinais e sistemas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- 2 - HAYKIN, S.; VEEN, B. V. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: Bookman. 2000.
- 3 - GIROD, Bernd; RABENSTEIN, Rudolf; STENGER, Alexander. **Sinais e sistemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- 4 - ROBERTS, Michael J. **Fundamentos em sinais e sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, c2009.
- 5 - NALON, J. A. **Introdução ao processamento digital de sinais**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

## 8. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado conforme Decisão Administrativa do Colegiado anexada ao processo referenciado.

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Karine Barbosa Carbonaro, Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/05/2026, às 14:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Costa Ramos, Coordenador(a)**, em 29/05/2026, às 07:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **7022126** e o código CRC **40683A6F**.

Referência: Processo nº 23117.004794/2026-16

SEI nº 7022126