



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() | Optativa() |
| Professor(A): | Karine Barbosa Carbonaro | | | | Ano/Semestre: | 2023/2 | |
| 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 segundas-feiras das 10:40 às 12:20 e as terças-feiras das 08:50 às 10:40 na sala 204 do bloco G.

| Aulas | Data | Conteúdo /Atividade |
|---------|-------|--|
| 1 - 2 | 08/01 | Apresentação e discussão do plano de ensino 2023/1: Conteúdo programático, bibliografia, sistema de avaliação. |
| 3 - 4 | 09/01 | Módulo 1. Sinais e sistemas 1.1. Introdução 1.2. Sinais de tempo contínuo e discreto 1.3. Transformações da variável independente |
| 5 - 6 | 15/01 | Módulo 1. Sinais e sistemas 1.4. Sinais senoidais e exponenciais 1.5. Funções de impulso unitário e degrau |
| 7 - 8 | 16/01 | Módulo 1. Sinais e sistemas 1.6. Sistemas de tempo contínuo e discreto 1.7. Propriedades básicas de sistemas |
| 9 - 10 | 19/01 | AAE: Implementação e análise, no Matlab, da Atividade Acadêmica Extra do módulo 1. |
| 11 - 12 | 22/01 | Aplicação da atividade avaliativa: Prova do Módulo 1. |
| 13 - 14 | 23/01 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI) 2.1. Sistemas LTI e a convolução |
| 15 - 16 | 29/01 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI) 2.2. Propriedades dos sistemas LTI |
| 17 - 18 | 30/01 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI) 2.3. Representação matemática dos sistemas LTI |
| 19 - 20 | 05/02 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI) 2.4. Representação em Diagrama de Blocos |
| 21 - 22 | 06/02 | Módulo 2. Sistemas Lineares invariantes no tempo (LTI) 2.5. Simplificação do Diagrama de Blocos |
| ---- | 12/02 | Recesso Carnaval |
| ---- | 13/02 | Recesso Carnaval |
| 23 - 24 | 16/02 | AAE: Implementação e análise, no Matlab, da Atividade Acadêmica Extra do módulo 2. |
| 25 - 26 | 19/02 | Resolução de exercícios |
| 27 - 28 | 20/02 | Aplicação da atividade avaliativa: Prova do Módulo 2. |
| 29 - 30 | 26/02 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier 3.1. Propriedades dos senos e co-senos |
| 31 - 32 | 27/02 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier 3.2. Funções ortogonais 3.3. Determinação dos coeficientes de Fourier |
| 33 - 34 | 04/03 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier 3.4. Condições de Dirichlet 3.5. Funções com período arbitrário |
| 35 - 36 | 05/03 | Módulo 3. Séries e integrais de Fourier 3.6. Análise de funções ondulatórias periódicas 3.7. Espectros de frequências discretos |

| | | |
|---------|-------|--|
| 37 - 38 | 08/03 | AAE: Implementação e análise, no Matlab, da Atividade Acadêmica Extra do módulo 3. |
| 39 - 40 | 11/03 | Resolução de exercícios. |
| 41 - 42 | 12/03 | Resolução de exercícios |
| 43 - 44 | 18/03 | Aplicação da atividade avaliativa: Prova do Módulo 3. |
| 45 - 46 | 19/03 | Módulo 4. Transformadas de Fourier 4.1. Transformadas das principais funções. |
| 47 - 48 | 25/03 | Módulo 4. Transformadas de Fourier 4.2. Propriedades |
| 49 - 50 | 26/03 | Módulo 4. Transformadas de Fourier 4.3. Convolução |
| 51 - 52 | 01/04 | Módulo 4. Transformadas de Fourier 4.4. Teorema de Parseval e densidade espectral de energia |
| 53 - 54 | 02/04 | Módulo 4. Transformadas de Fourier 4.5. Densidade espectral de potência. |
| 55 - 57 | 05/04 | AAE: Implementação e análise, no Matlab, da Atividade Acadêmica Extra do módulo 4. |
| 58 - 59 | 08/04 | Resolução de exercícios. |
| 60 - 61 | 09/04 | Resolução de exercícios. |
| 62 - 63 | 15/04 | Aplicação da atividade avaliativa: Prova do Módulo 4. |
| 64 - 65 | 16/04 | Módulo 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 |
| 66 - 68 | 19/04 | AAE: Implementação e análise, no Matlab, da Atividade Acadêmica Extra do módulo 5. |
| 69 - 70 | 22/04 | Aplicação da atividade avaliativa: Prova de recuperação |
| 71 - 72 | 23/04 | Vista de provas. |

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

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

| Aulas | Data | Conteúdo das Atividades Acadêmicas Extras |
|--------------|-------------|---|
| 9 - 10 | 19/01 | Implementação e análise, no Matlab, de exercícios referentes ao módulo 1. |
| 23 - 24 | 16/02 | Implementação e análise, no Matlab, de exercícios referentes ao módulo 2. |
| 37 - 38 | 08/03 | Implementação e análise, no Matlab, de exercícios referentes ao módulo 3. |
| 55 - 57 | 05/04 | Implementação e análise, no Matlab, de exercícios referentes ao módulo 4. |
| 66 - 68 | 19/04 | Implementação e análise, no Matlab, de exercícios referentes ao módulo 5. |

• Atendimento

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de forma presencial no Prédio Alfa, sala 312, de acordo com o seguinte planejamento: quartas-feiras das 14:00 às 16:00.

• Aproveitamento

A avaliação de desempenho dos discentes será feita da seguinte maneira:

Trabalhos de AAE:

- Deverão ser implementados no MATLAB;
- Deverão ser na forma de relatório de acordo com as normas da ABNT;
- Entrega após a data limite perderá 1 ponto por dia de atraso.

Provas:

- A prova de cada módulo será 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 a professora.

| Data | ATIVIDADES AVALIATIVAS | PONTUAÇÃO |
|-------------|-------------------------------|------------------|
| 22/01/2024 | Prova do Módulo 1 | 10 |
| 20/02/2024 | Prova do Módulo 2 | 20 |
| 18/03/2024 | Prova do Módulo 3 | 20 |
| 15/04/2024 | Prova do Módulo 4 | 15 |
| | | |
| 19/01/2024 | AAE Módulo 1 | 5 |
| 16/02/2024 | AAE Módulo 2 | 5 |
| 08/03/2024 | AAE Módulo 3 | 10 |
| 05/04/2024 | AAE Módulo 4 | 10 |
| 19/04/2024 | AAE Módulo 5 | 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 da Atividades Acadêmicas Extras.

- **Recuperação***

A prova de recuperação somente será aplicada àquele estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme Resolução do CONGRAD(Nº30/2022). Nesta prova será cobrado todo conteúdo programático da disciplina e valerá 100 pontos. A nota obtida pelo estudante nesta avaliação será somada à nota obtida durante o semestre e dividido por dois, ou seja, será realizada a média. Valores acima de 60 pontos serão desconsiderados, ou seja, o estudante que realizar a prova de recuperação terá como nota máxima 60 pontos.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. HAYKIN, S.; VEEN, B. V. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: Bookman. 2000.
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. OPPENHEIM, Alan V. **Processamento em tempo discreto de sinais**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 665 p., il. ISBN 9788581431024
3. GIROD, Bernd; RABENSTEIN, Rudolf; STENGER, Alexander. **Sinais e sistemas**. Rio de Janeiro: LTC, c2003. x, 340 p. ISBN 8521613644.
4. ROBERTS, Michael J. **Fundamentos em sinais e sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, c2009. xix, 764 p. ISBN 9788577260386
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 06/02/2024, às 16:20, 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 15/02/2024, às 08:54, 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, informando o código verificador **4943153** e o código CRC **43B7AAB5**.