



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	ELETRÔNICA ANALÓGICA II						
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA						
Código:	FEELT36507	Período/Série:	5º PERÍODO	Turma:	Extra		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	30	Prática:	00	Total:	30	Obrigatória( ):	Optativa( )
Professor(A):	DANIEL COSTA RAMOS				Ano/Semestre:	2023/2	
Observações:							

### 2. EMENTA

Amplificadores operacionais, Aplicações com AO e Realimentação e circuitos osciladores.

### 3. JUSTIFICATIVA

A disciplina de Eletrônica Analógica II tem como finalidade apresentar ao estudante de Engenharia Elétrica um dos assuntos que forma o núcleo básico de conhecimento da Engenharia e Computação, estruturando o conhecimento dos alunos no desenvolvimento de projetos com amplificadores operacionais e de instrumentação, suas conexões e aplicações uso geral.

### 4. OBJETIVO

Ao final da disciplina o estudante será capaz de projetar e analisar circuitos com amplificadores operacionais que realizem funções especializadas, que atuem como filtros ativos, amplificadores de potência ou osciladores;

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

1. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
2. Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
3. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
4. Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
5. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
6. Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

7. Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
8. 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;
9. Aprender a aprender.

## 5. PROGRAMA

### 1. Amplificadores operacionais

- 1.1. Introdução ao circuito amplificador diferencial
- 1.2. Circuitos amplificadores diferenciais FET e CMOS
- 1.3. Fundamentos básicos de AOs
- 1.4. Circuitos práticos com AOs
- 1.5. Especificações e offset do AO
- 1.6. Operação diferencial e modo-comum
- 1.7. Simulação de circuitos com AOs
- 1.8. Curvas de respostas

### 2. Aplicações com AO

- 2.1. Multiplicador de ganho
- 2.2. Somador
- 2.3. Buffer
- 2.4. Integrador e derivador
- 2.5. Fontes controladas
- 2.6. Circuitos de instrumentação e amplificadores de instrumentação
- 2.7. Filtros ativos passa-baixas, passa-altas, rejeita-banda, passa-banda e respostas em frequência
- 2.8. Condicionamento de sinais

### 3. Realimentação e circuitos osciladores

- 3.1. Conceitos sobre realimentação e tipos de conexão de realimentação
- 3.2. Amplificador com realimentação e circuitos práticos

## 6. METODOLOGIA

- **Conteúdo Programático para Atividades Teóricas Presenciais**

As aulas teóricas serão realizadas às segundas-feiras das 13h10min às 14h50min, no Bloco G da UNIPAM, sala 205.

AULAS	DATA	CONTEÚDO
1-2	08/01/2024	Data prévia à aprovação da turma extra. Reposta com atividades no dia 16/01/2023

AULAS	DATA	CONTEÚDO
3-4	15/01/2024	Apresentação da Disciplina (plano de ensino): Conteúdo programático, Método de avaliação, Datas das provas e bibliografia. Introdução ao circuito amplificador diferencial; Análise elétrica de amplificadores diferenciais;
5-6	22/01/2024	Amplificadores diferenciais: Introdução geral; Análise elétrica de amplificadores diferenciais; Aplicações e exercícios com amplificadores diferenciais;
7-8	29/01/2024	Amplificadores operacional: Visão Geral do Amplificador Operacional; Realimentação negativa; Amplificador de tensão inversor e não inversor: Resposta em frequência.
9-10	05/02/2024	Solução de exercícios com amplificadores operacionais
-	12/02/2024	Recesso
11-12	19/02/2024	Circuito Multiplicador de ganho; somador; subtrator; Buffer; Integrador e derivador
13-14	26/02/2024	Solução de exercícios
15-16	04/03/2024	Fontes controladas. Conversor Tensão-Corrente e Corrente-Tensão. Booster de corrente;
17-18	11/03/2024	Solução de exercícios
19-20	18/03/2024	Amplificador de instrumentação; Aplicações e solução de exercícios com amplificador de instrumentação
21-22	25/03/2024	Filtros ativos: Conceitos iniciais; Tipos de resposta (Butterworth, Chebyshev, Chebyshev Inverso, Elíptico e Bessel); Filtro passa-baixa de 1ª ordem; Simulação computacional
23-24	01/04/2024	Filtro Ativos de 2ª ordem Sallen-Key; Filtro passa-alta de 1ª e 2ª ordem.
25-26	08/04/2024	Filtros ativos: rejeita-banda, passa-banda e respostas em frequência
27-28	15/04/2024	Circuitos Osciladores; Exercícios com osciladores
29-30	22/04/2024	Avaliação de recuperação - Toda a matéria

#### • Conteúdo Programático para Atividades Acadêmicas Extras (AAE)

Aula	Data	Conteúdo - Atividades Acadêmicas Extras (AAE)
1-2-3	05/02/2024	Solução de Exercícios.
4-5-6	01/04/2024	Solução de Exercícios.

#### • Carga Horária

	Teórica	Prática
<b>C.H Presencial Total</b>	30	0
<b>C. H. Atividades Acadêmicas Extras Total</b>	6	0
<b>C.H. Total da disciplina</b>	36	0

#### • Atendimento

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de forma presencial no Bloco Alfa, na sala 312: terças-feiras entre 14h e 15h, ou outro dia desde que agendado com a professor previamente.

## 7. AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

A avaliação de desempenho dos discentes será feita por meio de resumos e exercícios. O cronograma de atividades avaliativas e a distribuição da pontuação é apresentada abaixo. São avaliações individuais e plágio de qualquer tipo acarretará em ter a nota da avaliação zerada.

A divulgação das notas acontecerá em até 15 dias úteis após a sua realização e a vista de prova deverá ser agendada pelos 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).

<b>DATA</b>	<b>ATIVIDADE AVALIATIVA</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>
29/01/24	Entrega 1 - Resumo e Exercícios	15
12/02/24	Entrega 2 - Resumo e Exercícios	15
04/03/24	Entrega 3 - Resumo e Exercícios	15
18/03/24	Entrega 4 - Resumo e Exercícios	15
01/04/24	Entrega 5 - Resumo e Exercícios	15
15/04/24	Entrega 6 - Resumo e Exercícios	15
-	Entrega de todas as atividades nas datas corretas.	10
TOTAL		100 pontos

- **Frequência**

A frequência para aulas presenciais será aferida por chamada oral durante as aulas, já para a horas vinculadas a parte AAE estas serão aferidas com a entrega das atividades propostas.

- **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 (Nº46/2022). A prova de recuperação abrangerá todo o conteúdo da disciplina e substituirá a nota final da disciplina, sendo a nota final limitada a 60 pontos.

## 8. **BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

1. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
2. MALVINO, A. P. **Eletrônica**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2007.
3. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

### **Complementar**

1. ALMEIDA, J. L. A. **Dispositivos semicondutores:** tiristores. 13 ed. São Paulo: Érica, 2013.
2. CHRISTIANSEN, D.; ALEXANDER, C. K. e JURGEN, R. **Standard handbook of electronic engineering.** 5 ed. McGraw Hill, 2004.
3. CRUZ, E. C. A.; CHOUERI JR., S. **Eletrônica aplicada.** São Paulo: Érica, 2008.
4. PERTENCE JÚNIOR, A. **Eletrônica Analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos.** 7 ed., Porto Alegre: Tekne, 2012.
5. TOOLEY, M. **Circuitos eletrônicos: fundamentos e aplicações.** 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

## 9. APROVAÇÃO

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

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



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](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5098975** e o código CRC **EBB69651**.