



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de
Telecomunicações - Patos de Minas
Rua Major Gote, 808, Bloco G, Sala 414 - Bairro Centro, Patos de Minas-MG, CEP 38702-054
Telefone: (34) 3821-0588 - telecom_patos@eletrica.ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	ELETRÔNICA ANALÓGICA II				
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA				
Código:	FEELT36507	Período/Série:	5º PERÍODO	Turma:	U
Carga Horária:			Natureza:		
Teórica:	30	Prática:	00	Total:	30
Professor(A):	Guilherme Lopes de Figueiredo Brandão			Ano/Semestre:	2025/2
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 sextas-feiras das 07h10min às 08h50min, no Bloco G da UNIPAM, sala 205.

AULAS	DATA	CONTEÚDO
1-2	24/10/2025	Apresentação da Disciplina (plano de ensino): Conteúdo programático, Método de avaliação, Datas das provas e bibliografia.
3-4	31/10/2025	Introdução ao circuito amplificador diferencial: análise DC;
5-6	07/11/2025	Análise elétrica de amplificadores diferenciais: análise CA;
7-8	21/11/2025	Amplificadores operacionais: Visão Geral do Amplificador Operacional; Modos de operação: Realimentação negativa, positiva e malha aberta; Amplificador de tensão inversor e não inversor, Buffer, comparadores;
9-10	28/11/2025	Aplicações de AO: Multiplicadores de ganho, somadores, subtratores, integradores, derivadores, amplificador de instrumentação;
11-12	05/12/2025	Fontes controladas. Conversor Tensão-Corrente e Corrente-Tensão. Booster de corrente;
13-14	12/12/2025	Exercícios sobre AOs e suas aplicações.

AULAS	DATA	CONTEÚDO
15-17	19/12/2025	AAE 1: Lista de exercícios 01
18-19	19/12/2025	Prova P1 (Avaliação parcial, dissertativa, individual)
-	21/12/2025 a 31/01/2026	Recesso
20-21	06/02/2026	Filtros ativos: Conceitos iniciais; Tipos de resposta (Butterworth, Chebyshev, Chebyshev Inverso, Elíptico e Bessel); Funcionalidades: passa-baixas, passa-altas, rejeita-banda e passa-banda; Filtro passa-baixa de 1 ^a ordem;
22-23	13/02/2026	Filtro passa-alta de 1 ^a ordem; Filtros Ativos de 2 ^a ordem Sallen-Key: passa-baixa e passa-altas.
24-25	20/02/2026	Filtros de ordem superior
26-27	27/02/2026	Realimentação e circuitos osciladores
28-29	06/03/2026	Aula para esclarecimento de dúvidas no desenvolvimento do Projeto 01
30-32	13/03/2026	AAE 2: Projeto 01 (relatório)
33-34	13/03/2026	Apresentação do Projeto 01 (Avaliação parcial, dissertativa, individual);
35-36	20/03/2026	Prova de Recuperação: 100 pontos (individual, sem consulta, com questões dissertativas e/ou objetivas)

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

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

- Atendimento**

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de forma presencial no **Bloco Alfa, sala 301**, de acordo com o seguinte planejamento: segundas-feiras entre 15h00 e 16h00, ou outro dia desde que agendado com o professor previamente.

7. AVALIAÇÃO

- Organização geral e dinâmica da disciplina**

A disciplina utilizará a plataforma **Microsoft Teams** e demais aplicativos da suíte **Microsoft Office 365** como sala de aula virtual; para disponibilização de materiais pelo professor (e.g.: plano de ensino, notas, slides, listas de exercícios, vídeos etc.) e para envio de relatórios e outras atividades avaliativas por parte dos discentes. A inscrição na equipe da disciplina (ambiente de sala de aula virtual), no Teams, **é obrigatória** e deve ser realizada antes do início das aulas, preferencialmente.

Nome da disciplina (equipe): 2025/2 - Eletrônica Analógica II - [grupo.ufu.br]

Link da disciplina (equipe):

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3AdYqQdmn0CsN0xJatFyaqEi2ITpczjwlwLTfQBjko1841%40thread.tacv2/conversations?groupId=ef9e1623-b455-45ad-89a7-8263b7918c8e&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451>

Para avisos emergenciais e comunicação em geral entre discentes e docente, será utilizada a própria sala virtual da disciplina. Portanto, **é imperativo** que os discentes também instalem o **MS-Teams** em seus respectivos celulares e computadores.

- Aproveitamento**

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

- Lista de exercício manuscrita;
- Projeto de filtros e osciladores. Relatório de acordo com as normas da ABNT e apresentação dos resultados;

Observação: As entregas deverão ser realizadas pela equipe do Teams da disciplina e, após a data limite, passarão a valer 50 % do valor total da AAE.

A **Prova P1** será composta por questões de múltipla escolha, discursivas e resolução matemática.

Observações:

- 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
19/12/2025	Prova P1	30 pontos
19/12/2025	Lista de Exercícios 01	20 pontos
13/03/2026	Projeto 01 (Relatório)	35 pontos
13/03/2026	Projeto 01 (Apresentação)	15 pontos
20/03/2026	Prova de recuperação	100 pontos *
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***

A avaliação 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 recuperação consistirá de uma avaliação no valor de 100 pontos, presencial e individual. Não será permitido consulta. Será permitido o uso de calculadoras. Celulares deverão ser desligados durante a avaliação. A recuperação não terá nenhuma questão que utilize simulação.

Considerando a Média Final Parcial (MP) a nota obtida no semestre antes da recuperação e a Recuperação (REC) como acima descrita, a Nota Final da disciplina(MF) será dada pela seguinte fórmula:

$$\mathbf{MF = (MP)*0,6 + (REC)*0,4}, \text{ sendo limitado em 60 o valor máximo de MF obtido pelo aluno em recuperação.}$$

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 **Guilherme Lopes de Figueiredo Brandão, Professor(a) do Magistério Superior**, em 12/11/2025, às 16:29, 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 02/12/2025, às 10:11, 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 **6666191** e o código CRC **84AE20D7**.