



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	Obrigatória: (X)	Optativa: ()
Professor(A):	Guilherme Lopes de Figueiredo Brandão				Ano/Semestre:	2026/2	
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

• 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): 2026/2 - Eletrônica Analógica II - [grupo.ufu.br]

Link da disciplina (equipe):

https://teams.microsoft.com/j/team/19%3AaVAMXgauumdSoXYB0_cfJqRTMFf3tnpWzfnObSKcyn0Y1%40thread.tacv2/conversations?groupId=4d385a13-f571-4aa4-82e8-431c87db9678&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.

• Atendimento

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado apenas de forma presencial, na sala do docente (localizada no bloco Alfa, 3º andar, sala 301), de acordo com o

seguinte planejamento: segundas-feiras entre 15h e 16h, ou outro dia (presencialmente) desde que previamente agendado com o professor.

• Direitos Autorais

Todo o material produzido e divulgado pelo(@) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

• Conteúdo Programático para Atividades Teóricas Presenciais

As aulas teóricas serão realizadas às segundas-feiras das 08h50min às 10h40min, no Bloco G da UNIPAM, sala 205.

AULAS	DATA	CONTEÚDO
1-2	14/09/2026	Apresentação da Disciplina (plano de ensino): Conteúdo programático, Método de avaliação, Datas das provas e bibliografia.
3-4	21/09/2026	Introdução ao circuito amplificador diferencial: análise CC.
5-6	22/09/2026	Análise elétrica de amplificadores diferenciais: análise CA.
7-8	28/09/2026	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	05/10/2026	Aplicações de AO: Multiplicadores de ganho, somadores, subtratores, integradores, derivadores, amplificador de instrumentação.
11-12	15/10/2026	Fontes controladas. Conversor Tensão-Corrente e Corrente-Tensão. Booster de corrente.
13-14	19/10/2026	Exercícios sobre AOs e suas aplicações.
15-17	26/10/2026	AAE 1: Lista de exercícios 01.
18-19	26/10/2026	Prova P1 (Avaliação parcial, dissertativa, individual).
20-21	09/11/2026	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 1ª ordem.
22-23	14/11/2026	Aula para esclarecimento de dúvidas no desenvolvimento do Projeto 01.
24-25	16/11/2026	Filtro passa-alta de 1ª ordem; Filtros Ativos de 2ª ordem Sallen-Key: passa-baixa e passa-altas.
26-27	23/11/2026	Filtros de ordem superior.
28-29	30/11/2026	Realimentação e circuitos osciladores.
30-32	07/12/2026	AAE 2: Projeto 01 (relatório).
33-34	07/12/2026	Apresentação do Projeto 01 (Avaliação parcial, dissertativa, individual).
35-36	14/12/2026	Prova de Recuperação: 100 pontos (individual, sem consulta, com questões dissertativas e/ou objetivas).

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

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

--	--	--

* OBS: as cargas horárias estão em horas-aula.

7. AVALIAÇÃO

• Aproveitamento

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

DATA	ATIVIDADE AVALIATIVA	PONTUAÇÃO
26/10/2026	Prova P1	35
26/10/2026	Lista de exercícios 01	15
07/12/2026	Projeto 01 (Relatório)	35
07/12/2026	Projeto 01 (Apresentação)	15
14/12/2026	Prova de Recuperação	100
Nota Parcial (NP):		Total = 100 pontos

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

Observações:

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

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

- Lista de exercícios 01: composta por questões discursivas e de resolução matemática, que deverá ser resolvida de forma manuscrita e entregue pela equipe do Teams da disciplina;
- Projeto 01: Projeto de filtros e osciladores. Deverá ser entregue um relatório de acordo com modelo previamente disponibilizado na equipe do Teams da disciplina. Os resultados deverão ser apresentados na data prevista seguindo as orientações do roteiro do projeto;

Observação: As entregas deverão ser realizadas pela equipe do Teams da disciplina e, após a data limite, passarão a valer, no máximo, 50 % do valor total da AAE.

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 será aferida pela presença na aula (chamada oral). E em relação às atividades AAE, pela entrega das respectivas atividades. O quantitativo de faltas nas

atividades AAE correspondem ao valor de 01(uma) hora-aula nas tabelas de Conteúdo Programático. Caso o(@) discente não obtenha o mínimo de 75% de presença, ocorrerá a reprovação por faltas, ou seja, não obterá aproveitamento na disciplina perante o sistema acadêmico.

• Recuperação

É necessário ter no mínimo 75% de presença para ter direito a realizar a prova de recuperação e, adicionalmente, esta prova somente será aplicada para o aluno que não atingiu 60 pontos na Nota Parcial (NP). Conforme Resolução CONGRAD nº 46/2022, Art.140.

O exame ou a atividade de recuperação (**REC**) consistirá em uma prova escrita no valor de 100 pontos, presencial e individual. Esta prova irá contemplar todo o conteúdo da disciplina ministrado ao longo do período letivo. Não será permitida a utilização de consulta. Será permitido o uso de calculadoras científicas. Calculadoras gráficas e celulares deverão ser desligados durante a avaliação. A recuperação não terá nenhuma questão que utilize simulação.

Considerando a **Nota Parcial (NP)** como a nota obtida no período letivo antes da recuperação e a **Recuperação (REC)** como acima descrita, a **Nota Final de Recuperação (NF)** será dada pela seguinte maneira:

$$NF = (NP*0,6) + (REC*0,4)$$

O discente em recuperação será aprovado na disciplina caso obtenha uma Nota Final de Recuperação **maior ou igual a 60 (NF ≥ 60 pontos)**. Observação: A nota final de aproveitamento do discente em recuperação, para efeito de lançamento no sistema acadêmico de registro de resultados, ficará limitada a 60 pontos, mesmo que a sua NF supere este valor.

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: Pearson Education, 2013.
2. ELETRÔNICA, v. 2. 1. ed. Porto Alegre: SAGAH, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://mb.ufu.br/9788533500211>. Acesso em: 6 out. 2025.
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. ELETRÔNICA II. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2013. *E-book*. Disponível em: <https://mb.ufu.br/9788580552133>. Acesso em: 6 out. 2025.

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 25/09/2026, às 14:56, 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 07/10/2026, às 07:57, 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 **7550408** e o código CRC **B11F0FBC**.

Referência: Processo nº 23117.052463/2026-92

SEI nº 7550408