



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO				
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA				
Código:	FEELT36505	Período/Série:	5º PERÍODO	Turma:	U
Carga Horária:				Natureza:	
Teórica:	30	Prática:	15	Total:	45
Professor(A):	ALINE ROCHA DE ASSIS			Ano/Semestre:	2025/2
Observações:					

### 2. EMENTA

Modulação em amplitude e Modulação angular.

### 3. JUSTIFICATIVA

Nesta disciplina são aprendidos os conceitos iniciais e básicos para a compreensão dos processos de modulação e demodulação de sinais. As modulações analógicas, AM e FM, são apresentadas no domínio do tempo e da frequência.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

1. Analisar sinais baseados no espectro de frequência;
2. Trabalhar com sinais modulados analógicos
3. Entender os princípios básicos de transmissão de sinais e representação da informação.

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. Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
  - 10. Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
  - 11. Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
  - 12. Aprender a aprender.

## 5. PROGRAMA

### 1. Modulação em amplitude

- 1.1 Representação complexa em banda básica de sinais banda base
- 1.2 Modulação AM-DSB/SC
- 1.3 Modulação AM-DSB
- 1.4 Modulação AM-SSB/SC
- 1.5 Modulação AM-VSB
- 1.6 Modulação de amplitude em quadratura
- 1.7 Moduladores e demoduladores
- 1.8 Resposta em frequência de AM
- 1.9 Multiplexação por divisão de frequência

### 2. Modulação angular

- 2.1 Conceito de modulação em frequência e fase
- 2.2 Modulação PM faixa estreita e larga
- 2.3 Modulação FM faixa estreita e larga
- 2.4 Geração de ondas moduladas em frequência: método indireto de Armstrong
- 2.5 Demodulação de ondas moduladas em frequência
- 2.6 Métodos de largura de banda do sinal modulado em frequência
- 2.7 Resposta em frequência de FM e PM

## 6. METODOLOGIA

A disciplina utilizará a plataforma **Microsoft Teams** e demais aplicativos da suíte **Microsoft Office 365** como ambiente virtual de apoio à disciplina para disponibilização de materiais pela professora (e.g.: plano de ensino, roteiros das atividades práticas, apostilas, formulários, listas de exercícios, material complementar, etc.) e para envio de atividades avaliativas por parte dos discentes, quando solicitado. A inscrição na equipe da disciplina (ambiente de sala de aula virtual no Teams) é **obrigatória** e será realizada pela docente na primeira semana

de aulas. Havendo necessidade, o aluno deve entrar em contato com a docente, via Teams, e solicitar a sua inscrição na equipe da disciplina.

Nome da disciplina (equipe): PC\_2025/2 - PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO

Nos horários extra classe, a comunicação entre alunos e professora será feita através do chat do Teams, preferencialmente. Ademais, os alunos podem entrar em contato com a docente através do email: [aline.assis@ufu.br](mailto:aline.assis@ufu.br)

- **Conteúdo Programático para Atividades Teóricas Presenciais**

As aulas teóricas serão realizadas às terças-feiras das 10h40min às 12h20min, no Bloco G do UNIPAM, sala 205.

Aulas	Data	Conteúdo /Atividade
<b>1. Modulação em Amplitude</b>		
1 - 2	21/10/2025	Apresentação/discussão do plano de ensino 2025/2: Conteúdo programático, metodologia de ensino, critérios de avaliação e bibliografia. Introdução aos sistemas de comunicações.
3 - 4	28/10/2025	Representação complexa em banda básica de sinais banda base. Teorema da Modulação. Modulação AM-DSB/SC.
5 - 6	04/11/2025	Demodulação síncrona ou coerente. Circuitos moduladores e demoduladores AM-DSB/SC.
7 - 8	11/11/2025	Modulação AM-DSB.
9 - 10	18/11/2025	Circuito detector de envoltória.
11 - 12	25/11/2025	Modulação de Amplitude em Quadratura (QAM).
13 - 14	02/12/2025	Modulação Banda Lateral Simples com Portadora Suprimida (AM-SSB/SC).
15 - 16	09/12/2025	Modulação Banda Vestigial (AM-VSB/SC) Multiplexação por Divisão de Frequência (FDM) Heterodinagem
17 - 18	16/12/2025	<b>1ª avaliação (P1)</b>
<b>2. Modulação Angular</b>		
19 - 20	03/02/2026	Conceito de modulação em ângulo (frequência e fase).
21 - 22	04/02/2026*	Modulação faixa estreita: PM e FM. Resposta em frequência de PM e FM faixa estreita.

23 - 24	10/02/2026	Modulação faixa larga: PM e FM. Largura de banda do sinal modulado em ângulo. Regra de Carson.
-	<b>17/02/2026</b>	<b>Feriado: Carnaval</b>
25 - 26	24/02/2026	Modulação por tom FM. Espectro de frequência do sinal FM modulado por tom.
27 - 28	03/03/2026	Geração de ondas moduladas em frequência: método indireto de Armstrong. Demodulação de ondas moduladas em frequência.
29 - 30	10/03/2026	<b>2ª avaliação (P2)</b>
31 - 32	17/03/2026	Avaliação de recuperação
		*Reposição de aula teórica na quarta-feira no horário da aula de laboratório.

- Conteúdo Programático para Atividades Acadêmicas Extras (AAE) das Atividades Teóricas**

Aula	Data	Conteúdo (AAE)
33 - 34	16/12/2025	Lista de exercícios da P1
35 - 36	10/03/2026	Lista de exercícios da P2

- Conteúdo Programático para Atividades Práticas Presenciais**

As aulas práticas serão realizadas às quartas-feiras das 10h40min às 11h30min no Laboratório de Eletrônica, no prédio dos Laboratórios na Major Jerônimo, sala 404.

Aulas	Data	Conteúdo /Atividade
01	22/10/2025	Prática 1: Análise e filtragem de sinais (parte 1)
02	29/10/2025	Prática 1: Análise e filtragem de sinais (parte 2)
03	05/11/2025	Análise computacional de sinais no domínio do tempo e da frequência
04	12/11/2025	Prática 2: Modulador DSB-SC (parte 1)
05	12/11/2025*	<b>(AAE)</b> Prática 2: Modulador DSB-SC (parte 2)
06	19/11/2025	Prática 3: Demodulador DSB-SC (parte 1)

07	19/11/2025*	Prática 3: Demodulador DSB-SC (parte 2) [Reposição de aula do dia 18/03/2026]
08	26/11/2025	Seminário AM/DSB-SC
09	03/12/2025	Prática 4: Modulador AM (parte 1)
10	03/12/2025*	<b>(AAE)</b> Prática 4: Modulador AM (parte 2)
11	10/12/2025	Prática 5: Demodulador AM (parte 1)
12	10/12/2025*	<b>(AAE)</b> Prática 5: Demodulador AM (parte 2)
13	17/12/2025	Seminário AM
14	04/02/2026	Prática 6: Modulador FM (parte 1)
15	11/02/2026	Prática 6: Modulador FM (parte 2)
-	<b>18/02/2026</b>	<b>Feriado: Quarta-feira de cinzas</b>
16	25/02/2026	Prática 7: Demodulador FM (parte 1)
17	04/03/2026	Prática 7: Demodulador FM (parte 2)
18	11/03/2026	Seminário FM

\*Reposição de aula às quartas-feiras das 11h30min às 12h20min no Laboratório de Eletrônica, no prédio dos Laboratórios na Major Jerônimo, sala 404.

- **Resumo da carga horária da disciplina**

	<b>Teórica</b>	<b>Prática</b>
<b>C.H Presencial Total</b>	32	15
<b>C.H. Atividades Acadêmicas Extras (AAE)</b>	04	03
<b>C.H. Total da disciplina</b>	36	18

- **Atendimento**

O atendimento ao aluno será realizado de forma presencial no Prédio Alfa, sala 301, nas quartas-feiras e quintas-feiras entre 14h00min e 16h00min. Mediante agendamento prévio (chat do Teams), haverá atendimento em horários flexibilizados.

## 7. AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

A avaliação de desempenho dos discentes será feita mediante a realização de duas avaliações escritas, sete práticas de laboratório, apresentação de três seminários sobre as práticas realizadas e a entrega de duas listas de exercícios. As avaliações escritas e as listas de exercícios serão realizadas individualmente. As demais atividades deverão ser realizadas em grupos de 2 (ideal) ou 3 (máximo) alunos.

As práticas de laboratório serão avaliadas de acordo com os seguintes critérios: interesse, pontualidade, assiduidade, leitura da prática com antecedência, desenvolvimento integral do roteiro prático durante o horário de aula, organização e comprometimento com o aprendizado.

Na atividade de seminário cada grupo de alunos deverá apresentar para a professora a resolução das questões propostas nos roteiros de laboratório e argumentar sobre a relação da teoria com a prática. O seminário 1 será sobre as práticas 2 e 3. O seminário 2 será sobre as práticas 4 e 5. E o seminário 3 será sobre as práticas 6 e 7.

O cronograma de atividades avaliativas e a distribuição da pontuação é apresentada na tabela abaixo.

<b>Data</b>	<b>Atividade Avaliativa</b>	<b>Pontuação</b>
16/12/2025	Prova 1	30 pontos
10/03/2026	Prova 2	30 pontos
Conforme cronograma de atividades práticas	7 práticas de laboratório	20 pontos (2,86 pts cada)
Conforme cronograma de atividades práticas	3 seminários	15 pontos (5 pts cada)
16/12/2025	Lista de exercícios da P1	2,5 pontos
10/03/2026	Lista de exercícios da P2	2,5 pontos
<b>TOTAL</b>		<b>100 pontos</b>
17/03/2026	Recuperação	100 pontos

A divulgação das notas das atividades avaliativas 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 por chamada oral durante as aulas.

- Recuperação**

A 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 em uma avaliação escrita abrangendo todo o conteúdo da disciplina no valor de 100 pontos, a ser realizada no dia **17/03/2026**, de forma presencial e individual. **A nota final (NF) na disciplina será a média ponderada entre a nota obtida ao longo do semestre e a nota da avaliação de recuperação conforme a seguinte equação:**

$$NF = 0,6 \times (\text{Nota obtida ao longo do semestre}) + 0,4 \times (\text{Recuperação})$$

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

1. HAYKIN, S. **Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais.** 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
2. HAYKIN, S.; MOHER, M. **Sistemas de comunicação.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
3. LATHI, B. P. **Sistemas de Comunicações Analógicos e Digitais Modernos.** 4. ed. Bookman, 2010.

### Complementar

1. BRANDÃO, J.C.B; ALCAIM, A.; SAMPAIO NETO, R. **Princípios de comunicações.** 1ed.Rio de Janeiro: Interciênciam PUC - Rio, 2014.
2. FRENZEL, JR. L. **Fundamentos de comunicação eletrônica:** modulação, demodulação e recepção. 3. ed. Porto Alegre : AMGH, 2013.
3. HSU, Hwei P. **Teoria e problemas de comunicação analógica e digital.** Porto Alegre: Bookman, 2006. 340 p., il. (Schaum (Bookman)). Inclui índice. ISBN 8536306653.
4. SOARES NETO, V. **Telecomunicações:** sistemas de modulação. 3. ed. São Paulo: Érica, 2012.
5. YOUNG, P. H. **Técnicas de comunicação eletrônica.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

## 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 **Aline Rocha de Assis, Professor(a) do Magistério Superior**, em 14/11/2025, às 11:02, 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](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código  
verificador **6666196** e o código CRC **515C2D6F**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.063038/2025-48

SEI nº 6666196