



## Ficha 2 (variável)

Disciplina: TE322 – Sinais e Sistemas						Código: TE322	
Natureza: ( X ) Obrigatória ( ) Optativa		(X) Semestral ( ) Anual ( ) Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: ( ) Presencial ( X ) Totalmente EaD ( ) ..... % EaD*			
CH Total: 60 CH semanal: 06		Padrão (PD): 30	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0

### EMENTA (Unidade Didática)

Introdução aos Sinais e Sistemas. Sistemas Lineares Invariantes no Tempo. Análise de Fourier de Sistemas e Sinais Contínuos e Discretos. Sinais e Sistemas no Tempo e na Frequência. Amostragem. Transformada de Laplace. Transformada Z.

### PROGRAMA - Desdobramento da área de conhecimento em unidades\*

1. **Introdução aos Sinais e Sistemas.**
  - a. Classificação de sinais contínuos e discretos.
  - b. Transformações da variável independente
  - c. Sistemas e propriedades de sistemas.
2. **Sistemas Lineares Invariantes no Tempo**
  - a. Sistemas contínuos: a integral de convolução.
  - b. Sistemas discretos: a soma de convolução.
  - c. Propriedades dos sistemas LTI.
  - d. Equações diferenciais e equações de diferenças e diagrama de blocos.
3. **Análise de Fourier de Sinais e Sistemas Contínuos e Discretos.**
  - a. Série de Fourier e Transformada de Fourier de sinais contínuos e sequências discretas.
  - b. Propriedades da convolução e modulação.
  - c. Resposta em frequência através das equações diferenciais e equações de diferenças a coeficientes constantes.
4. **Sinais e Sistemas no Tempo e na Frequência**
  - a. Filtros seletivos em frequência ideais e não ideais.
  - b. Resposta em magnitude e fase de sistemas.
  - c. Exemplos de filtros.
5. **Amostragem**
  - a. Teorema da amostragem.
  - b. Reconstrução.
  - c. Aliasing.
  - d. Análise no domínio da frequência, processamento no tempo discreto, dizimação e interpolação.
6. **Transformada de Laplace**
  - a. A transformada e a transformada inversa de Laplace
  - b. Região de convergência e polos e zeros.
  - c. Propriedades e tabelas de transformadas.
  - d. Análise de sistemas LTI através de Laplace e diagrama de blocos.
7. **Transformada Z**
  - a. A transformada e a transformada inversa Z
  - b. Região de convergência e polos e zeros.

- c. **Propriedades e tabelas de transformadas.**
- d. **Análise de sistemas LTI através da transformada Z e diagrama de blocos.**

Observação: – Todos os itens serão ofertados excepcionalmente na modalidade EaD conforme previsto na Resolução Nº 43-2020-CEPE.

#### **OBJETIVO GERAL**

Conhecer os principais conceitos de sinais e sistemas, bem como as ferramentas matemáticas no domínio do tempo e da frequência para análise de sinais e sistemas.

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Proporcionar ao aluno as ferramentas matemáticas que capacitam o estudante para resolver problemas envolvendo circuitos elétricos lineares, circuitos elétricos chaveados, modulação de sinais, processamento de sinais digitalizados e sistemas de controle.

#### **PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS**

Em acorãncia com a Res. 52/21 CEPE, as atividades poderão ser remotas. A disciplina será desenvolvida em parte por meio de aulas semanais, assíncronas, pré-gravadas, a serem disponibilizadas para os participantes regularmente matriculados na disciplina, sempre às terças-feiras, até às 9h30 horas. Às quintas-feiras, das 9h30 às 11h30, temos uma sessão síncrona de exercícios, trabalhar as dúvidas, os exercícios de simulação, e as provas síncronas. A aula síncrona será gravada, e não será cobrada presença em todas as 30 horas previstas em aulas síncronas, porém o aluno deverá compor no mínimo, 14 horas de presença nessas aulas.

O participante terá a opção de assistir a aula imediatamente ou a qualquer momento que tenha disponibilidade. Cada aula terá associada uma tarefa, na forma de um questionário, a ser respondido pelo participante de forma individual e cujo prazo de envio ao professor será de uma semana da disponibilização do material, ou seja, momento da atividade seguinte da disciplina. A entrega estará atrelando a nota e a presença do aluno para a carga horária assíncrona. Os vídeos e os questionários compõem 4 horas / atividade semanais. A disciplina é integralizada com 10 semanas com envios de vídeos, o que dá 40 horas, somadas à 6 horas de provas e 14 horas de aulas síncronas, a serem compostas conforme a disponibilidade do aluno.

Uma vez por semana, serão feitas atividades síncronas com exercícios. Determinadas sessões serão de resolução de exercícios de uma lista enviadas previamente. Outro formato são simulações nas plataformas MATLAB, GNU Radio e Python, onde a sessão síncrona apresenta a simulação e as entregas são à posteriori em data a ser definida.

Teremos três sessões de prova síncrona, onde o material da parcial será cobrado. Nela o aluno devera manter câmera e microfone ligados.

#### **a) Sistema de comunicação:**

O *Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)* será a plataforma Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR. Através deste AVA serão disponibilizadas as aulas gravadas, textos auxiliares e *links* para vídeos de apoio disponíveis na plataforma YouTube. A sessão síncrona semanal para tutoria e o envio de tarefas será também através desta plataforma. A aula síncrona será gravada.

#### **b) Participação na Disciplina:**

Serão cadastrados no grupo “TE322 – Sinais Sistemas 2021.1” da plataforma Microsoft® TEAMS unicamente os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE322 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no Período Especial previsto nas Resoluções Nº 52/2021-CEPE.

#### **c) Tutoria:**

O professor responsável pela disciplina atuará como tutor. Além da aula síncrona das segundas-feiras servir como tutoria. O professor terá canal aberto, chamado “dúvidas e atendimento”, dentro do espaço da disciplina da plataforma TEAMS, para atender os alunos, inclusive no período noturno, se tratando de disciplina do curso noturno. Os alunos são incentivados a levantar suas dúvidas nesse canal, para que esses pontos possam ser abordados na aula síncrona. Caso assim deseje, o aluno poderá também enviar mensagem por CHAT privado na plataforma TEAMS.

#### **d) Material didático:**

As aulas serão gravadas a partir de apresentações já existentes da disciplina ofertada na forma presencial, de autoria do próprio docente. O material original sofreu adaptações para o Ensino à Distância na forma de maior detalhamento dos textos e acréscimo da voz e vídeo do docente como narrador. As figuras inseridas nos slides são

de autoria própria dos professores e/ou têm como fontes os livros indicados na bibliografia.

**e) Requisitos digitais:**

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *desktop*, ou ainda a *tablet*, com acesso à Internet em banda larga. Não é necessária aquisição ou instalação de nenhum *software* em especial, uma vez que todos alunos da UFPR tem acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web*. Recomenda-se que a participação na Reunião Virtual Semanal seja feita com o uso de computador, mas pode ser feita – caso necessário – através de *smartphone* onde seja instalado previamente o aplicativo *Microsoft® TEAMS*, disponível gratuitamente para as plataformas Android e iOS.

Para o cadastramento dos participantes na plataforma *Microsoft® TEAMS* e obter acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web* é obrigatório ao aluno ter um **e-mail institucional da UFPR**, na forma [seunome@ufpr.br](mailto:seunome@ufpr.br). Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo *link*: <https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmail!inputFormCPF.action>

Para as atividades de simulação, a primeira ferramenta a ser utilizada é a ferramenta computacional python – Jupyter Notebook, disponível online, pela Google, na plataforma Google Colab. O aluno que assim preferir poderá instalar, localmente, as plataformas python (gratuita), com as ferramentas matplotlib, numpy, scipy, e jupyter (também gratuitas). Finalmente, teremos o uso da plataforma GNU Radio (gratuita) que poderá ser instalada pelo aluno em sua máquina ou acessar no servidor

Estudantes que fazem parte dos programas de assistência estudantil da UFPR e estudantes com comprovação de vulnerabilidade socioeconômica e falta de acesso digital serão contemplados com editais específicos coordenados pela Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) da UFPR.

**f) Atividade de Ambientação:**

A primeira aula da disciplina será dedicada à ambientação dos participantes com a plataforma *Microsoft® TEAMS* e as descrições das ferramentas para visualização das aulas, participação na sessão síncrona semanal e envio das tarefas.

**FORMAS DE AVALIAÇÃO**

- A **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) será uma composição das notas obtidas nos questionários relativos a cada vídeo-aula, nos relatórios das atividades de simulação, e das provas síncronas com o seguinte peso:

- Média Aritmética das notas obtidas nos *Questionários*: 50% da  $m_{parcial}$

- Média Aritmética das notas obtidas nos *Relatórios / Exercícios*: 20% da  $m_{parcial}$

- Prova síncrona: 30% da  $m_{parcial}$

- Atividades de entrega, postadas fora do prazo são penalizadas com a perda de 20% da nota.
- A **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) será calculada pela média ponderada das notas obtidas nas atividades, com os pesos acima indicados.
- A partir do cálculo da **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ), tem-se os participantes **Aprovados por média** no caso de  $m_{parcial} \geq 70$  e a **Média Final** ( $m_{final}$ ) terá o mesmo valor da **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ).
- Os participantes cuja **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) seja inferior a 70 porém igual ou superior a 40 ( $40 \geq m_{parcial} \geq 70$ ) será dada a oportunidade da redação de um Trabalho Extra, com tema a ser definido, ao qual será atribuída uma nota ( $t_{extra}$ ) entre zero e 100. Neste caso a **Média Final** ( $m_{final}$ ) será obtida através de:

$$m_{final} = \frac{m_{parcial} + t_{extra}}{2}$$

- Participantes cuja **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) for inferior a 40 serão considerados REPROVADOS, sem direito ao Trabalho Extra.
- **A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75%** (a postagem das atividades propostas).

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 títulos)**

- [1] A. V. Oppenheim, *et al.*, **Sinais e sistemas**: Prentice-Hall, 2010.
- [2] S. S. HAYKIN and B. VAN VEEN, **Sinais E Sistemas**: Bookman, 2001.
- [3] B. P. Lathi, **Sinais e Sistemas Lineares**: BOOKMAN COMPANHIA ED, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (2 títulos)**

- [4] J. Roberts, *Fundamentos de Sinais e Sistemas*: McGraw Hill Brasil.  
 [5] H. Hsu, *Schaum's Outline of Signals and Systems*: McGraw-Hill Companies, Incorporated, 1995.

**Professor da Disciplina:** Luis Henrique Assumpção Lolis  
**Documento assinado digitalmente**

**Chefe de Departamento:** Luiz Antonio Belinaso  
**Documento assinado digitalmente**

\*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.

## Cronograma

### Período Especial Resolução N° 65-2020-CEPE:

segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado	domingo
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24

Setembro	Envio de vídeo (até as 20h30)
Outubro	Sessão síncrona (às 18h30)
Novembro	Entrega do trabalho extra
Dezembro	Dias não letivos
	Prova Síncrona