



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOFÍSICA
Processamento de Sinais Digitais
Primeiro-Segundo semestres, Covid 2020.

Para entender, compare (Dito popular do povo Francês).

Não existe ciência sem figuras.

É sempre uma grande vantagem para o estudante de qualquer assunto ler os trabalhos originais naquele assunto, uma vez que a ciência é sempre mais completamente assimilada quando se estar no estado da criação.
(J. C. Maxwell).

Data e Hora da Atualização: 03-Novembro-2020. Versão: 10.

1 Orientações

Prezados! Vamos continuar com o desenvolvimento da disciplina TSD! Utube!

Aplicação

Para motivar o estudo e a aprendizagem, estamos enviando notificações à turma e monitores.

Ideia

Não perder tempo e tocar o barco pra frente! Tempos de navegar!

O desenvolvimento deve ser acumulativo.

O que estaremos fazendo não é substituir aulas, mas nos ocuparmos objetivamente e com foco.

Procedimento

Passar perguntas teóricas de provas e dar dicas de como fazer o estudo.

Passar exercícios computacionais, dar dicas de como fazer o estudo, e ver como incluir nas provas e avaliações.

Passar referências bibliográficas mínimas possíveis, e dar dicas do que ir buscar.

Passos importantes: Todas as perguntas (teóricas e computacionais) devem ser respondida com a seguinte estrutura em 5P:

1. P-1: Pequeno texto;
2. P-2: Figura(s);
3. P-3: Equações e fórmulas;
4. P-4: Aplicação;

5. P-5: Verbalize.

Pois bem, responda categoricamente em 5P! Dê as referências utilizadas.

Construa perguntas objetivas sobre assuntos diferentes: exemplos.

1. Definição de termos técnicos.
2. Equações, fórmulas, figuras, interpretação.
3. Algum capítulo que possa ser colocado na composição da disciplina TSD.
4. Classificação de sinais específicos e seus processamentos.
5. Matlab/Octave.
6. Forma de participação da monitoria.
7. Forma de trabalho individual e em conjunto.

2 Primeira Avaliação: 22-10-2020.

2.1 Assuntos.

1. Classificação de Sinais, Janelas e Discretização.
2. Transformada de Fourier e Funções Especiais.
3. Transformada de Fourier-Curta.
4. Série de Fourier.
5. Teoremas básicos e fundamentais.

2.2 Perguntas.

1. Dê uma classificação sucinta de sinais observados de interesse à geofísica (com as equações e figuras correspondentes).
2. Qual a diferença que você pode apontar entre os conceitos de sinal e de função matemática?
3. O que significa decompor um sinal em componentes?
4. Decomposição simples: decomponha um sinal qualquer em suas partes par e ímpar.
5. Decomposição detalhada: decomponha um sinal qualquer em senoidais infinitas (Dica: a SF e a TF).
6. Calcule a TF direta de funções especiais, e faça o desenho das partes real e imaginárias, amplitude e fase:
 - (a) Delta de Dirac.
 - (b) Exponencial complexo.
 - (c) Seno.
 - (d) Coseno.
 - (e) Degrau Simples.
 - (f) Função Sinal.
 - (g) Função Periódica. Exemplo: função amostragem.
 - (h) Função Amostragem.
 - (i) Função Exponencial Gaussiana.

- (j) TF-curta: Janela Gaussiana.
- 7. Defina o conceito: resposta ao impulso.
- 8. Defina o conceito da resposta ao impulso a partir da função de Green.
- 9. Comparar a decomposição TF com a SF e aplicações específicas.
- 10. ?????
- 11. Cálculo da TF direta e espectro de operadores matemáticos. Desenho entrada-sistema-saída, e a ilustração da TF:
 - (a) Derivada 1D, 2D, 3D e 4D.
 - (b) Integral 1D, 2D, 3D e 4D.
 - (c) Operador Laplaciano.
 - (d) Equação de Poisson.
 - (e) Equação de onda na forma acústica.
 - (f) Equação de Helmholtz.
 - (g) ?????
- 12. Demonstração de teoremas:
 - (a) TF de uma função real.
 - (b) Amostragem SWK.
 - (c) ?????

2.3 Seleção de figuras objetivas em 2D.

- 1. Sísmica.
- 2. Gravimetria.
- 3. Magnetometria.
- 4. Eletromagnetometria.
- 5. Termologia.
- 6. Geofísica na superfície e no poço.
- 7. O que mais?

3 Segunda Avaliação: 22-11-2020.

3.1 Assuntos.

- 1. Integral da Convolução.
- 2. Integral da Correlação.
- 3. Filtros: Ideais, Ótimos, Operadores Lineares.
- 4. Processos Estocásticos.
- 5. Teoremas.

3.2 Perguntas.

- 1. Descreva a integral da convolução: limites, mecanismo, dimensões, exemplos.

2. Descreva a integral da correlação: limites, mecanismo, dimensões, exemplos.
3. Descreva os filtros Ideais de Corte Abrupto: TF direta e inversa, limites, mecanismo, dimensões, exemplos.
4. Descreva os filtros Ótimos (Wiener-Hopf): TF direta e inversa, limites, mecanismo, dimensões, exemplos.
5. Descreva os filtros Operadores Numéricos: TF direta e inversa, limites, mecanismo, dimensões, exemplos.
6. Descreva a relação entre processos estocásticos e estatísticos: médias, valor esperado, variância, desvios.
7. Defina o conceito: ruído branco e colorido.
8. ?????
9. Demonstração de teoremas básicos e fundamentais:
 - (a) Convolução no tempo-espço.
 - (b) Convolução na frequência.
 - (c) Correlação no tempo-espço.
 - (d) Correlação na frequência.
 - (e) ?????

3.3 Seleção de figuras objetivas em 2D.

1. Sísmica.
2. Gravimetria.
3. Magnetometria.
4. Eletromagnetometria.
5. Termologia.
6. Geofísica de superfície e de poço.
7. O que mais?

4 Terceira Avaliação, 22-12-2020.

Projetos computacionais individuais sobre respostas de operadores especiais nos domínios da frequência e tempo-espço. Descrição de aplicações.

1. Geofone desacoplado: Amanda Ferreira.
2. Hidrofone: Carlos Eduardo Amanajás.
3. Sismogramas sintéticos. Ondas de volume-P: Rafael Lima.
4. Filtro em-leque: Crislene Silva.
5. Evolução espectral tempo-frequência-1: Horácio Santiago.
6. Semblance: Rafael Furtado.
7. Convolução-deconvolução, Função Retangular: Lucas Castro.
8. Sismogramas sintéticos. Ondas de volume-S: Lucas Nunes.
9. Convolução-deconvolução: Fonte-Meio-Traço. Patrick Quadros.
10. Evolução espectral tempo-frequência-2: Sara Lopes.

11. Comparação de funções-fonte (Berlage, Gabor, Rayleigh, Ricker): Yovana Alvarez.

5 Primeira Avaliação: 22 de Outubro.

Avaliação individual. Feita a mão e em 4P. Entrega: data determinada.

Confirmação do conteúdo da prova-pesquisa: 08 de outubro.

1. Lista de equações (5).
2. Lista de assuntos(5).
3. Figuras 2D escolhida e interpretada (10): Entrada-e-Saída.
4. Pergunta fixa (20): Obtenção do espectro da função Exponencial Gaussiana 2D.
5. Pergunta fixa (20): Obtenção do espectro da equação de onda na forma acústica 4D (t, x, y, z) .
6. Demonstração de teorema e aplicação (20): Convolução do domínio do tempo-espaco, multiplicação na frequência.
7. Demonstração de teorema e aplicação (20): A TF de uma função real tem a parte real par (espectro de amplitude) e a parte imaginária impar (espectro de fase).

6 Segunda Avaliação: 24 de Novembro. Assuntos:

Avaliação individual. Feita a mão e em 4P. Entrega: data determinada.

Confirmação do conteúdo da prova-pesquisa: 10 de novembro.

1. Lista de equações (5).
2. Lista de assuntos(5).
3. Figuras 2D escolhida, interpretada e comentada (10): Entrada-Operador-Saída.
4. Pergunta fixa (20): Calcule a resposta ao impulso de um filtro de rejeição desenhado no domínio da frequência.
5. Pergunta fixa (20): Calcule a resposta ao impulso de um filtro de deconvolução desenhado no domínio do tempo.
6. Demonstração de teorema e aplicação (20): Teorema da amostragem no domínio da frequência e interpolação do tempo-espaco (1D).
7. Demonstração de teorema e aplicação (20): Convolução no domínio da frequência multiplicação no domínio do tempo-espaco (1D).

7 Terceira Avaliação: 22 de Dezembro.

- Relatório prático em computador: Capa.
- Apêndice: Lista do código Matlab.
- Resultados: figuras.
- Descrição: Equações, fórmulas, análise interpretativa.
- Referências bibliográficas.
- Apresentação das figuras e explicação no Google Meet.

Prof. Lourenildo W. B. Leite.

Enviar para o email: lwbleite@gmail.com

Monitor: Murilo Santiago, murilovj@gmail.com

Monitor: Fernando Andrade, fernandoandradegf@gmail.com