

ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

Engenharia Mecânica

4ª Série

Equações Diferenciais e Séries

A atividade prática supervisionada (ATPS) é um procedimento metodológico de ensino-aprendizagem desenvolvido por meio de um conjunto de etapas programadas e supervisionadas e que tem por objetivos:

- ✓ Favorecer a aprendizagem.
- ✓ Estimular a corresponsabilidade do aluno pelo aprendizado eficiente e eficaz.
- ✓ Promover o estudo, a convivência e o trabalho em grupo.
- ✓ Desenvolver os estudos independentes, sistemáticos e o autoaprendizado.
- ✓ Oferecer diferentes ambientes de aprendizagem.
- ✓ Auxiliar no desenvolvimento das competências requeridas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.
- ✓ Promover a aplicação da teoria e conceitos para a solução de problemas práticos relativos à profissão.
- ✓ Direcionar o estudante para a busca do raciocínio crítico e a emancipação intelectual.

Para atingir estes objetivos, a ATPS propõe um desafio e indica os passos a serem percorridos ao longo do semestre para a sua solução.

A sua participação nessa proposta é essencial para que adquira as competências e habilidades requeridas na sua atuação profissional.

Aproveite essa oportunidade de estudar e aprender com desafios da vida profissional.

AUTORIA

Marco Aurélio Euflauzino Maria

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ao concluir as etapas propostas neste desafio, você terá desenvolvido as competências e habilidades que constam nas Diretrizes Curriculares Nacionais descritas a seguir.

- ✓ Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia.
- ✓ Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas.
- ✓ Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.
- ✓ Avaliar o impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental.

Produção Acadêmica

- Relatório sobre Modelagem de Circuitos Elétricos por Equações Diferenciais em qualquer dispositivo elétrico.

Participação

Esta atividade será, em parte, desenvolvida individualmente pelo aluno e, em parte, pelo grupo. Para tanto, os alunos deverão:

- organizar-se, previamente, em equipe a ser definida pelo professor;
- entregar seus nomes, RAs e *e-mails* ao professor da disciplina e
- observar, no decorrer das etapas, as indicações: Aluno e Equipe.

Padronização

O material escrito solicitado nesta atividade deve ser produzido de acordo com as normas da ABNT¹, com o seguinte padrão:

- em papel branco, formato A4;
- com margens esquerda e superior de 3cm, direita e inferior de 2cm;
- fonte *Times New Roman* tamanho 12, cor preta;
- espaçamento de 1,5 entre linhas;
- se houver citações com mais de três linhas, devem ser em fonte tamanho 10, com um recuo de 4cm da margem esquerda e espaçamento simples entre linhas;
- com capa, contendo:
 - logo oficial da Anhanguera Educacional – Uniderp;
 - nome de sua Unidade de Ensino, Curso e Disciplina;
 - nome e RA de cada participante;
 - título da atividade;
 - nome do professor da disciplina;
 - cidade e data da entrega, apresentação ou publicação.

¹ Consultar o Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos. Unianhanguera. Disponível em: <http://www.anhanguera.com/bibliotecas/normas_bibliograficas/index.html>.

DESAFIO

O estudo sistemático de circuitos eletroeletrônicos atualmente é motivado para o desenvolvimento de novos dispositivos, como *tablets*, que trazem como uma das propostas permitir que o usuário tenha boa parte dos recursos de um computador em um aparelho portátil e mais leve que um *notebook*. O estudo de circuitos elétricos permite, também, o avanço de dispositivos já existentes, a citar o exemplo de telefones celulares, cuja atual funcionalidade vai bem mais além da comunicação entre dois usuários por uma ligação telefônica.

O desenvolvimento de outros setores também está diretamente relacionado com o avanço de dispositivos, mediante o estudo de circuitos elétricos e eletrônicos, a exemplo dos setores de transmissão de energia, telecomunicações e saúde (este último beneficiando-se de equipamentos cada vez mais sofisticados e que permitem análises mais detalhadas).

O conteúdo aqui exposto evidencia a importância de se ter uma base sólida nas técnicas de modelagem e tratamento matemático de circuitos elétricos, que se dá por meio de equações diferenciais, nas quais é frequente o uso de séries no tratamento matemático.

A relevância deste desafio reside em permitir ao aluno um sólido conhecimento sobre a modelagem de circuitos elétricos por meio de equações diferenciais, e sobre os métodos de solução dessas equações, possibilitando, inclusive, a análise de projetos de desenvolvimento de dispositivos.

Objetivo do Desafio

Promover o estudo de dispositivos utilizados em circuitos elétricos por meio de equações diferenciais e a produção de um relatório a respeito.

ETAPA 1 (tempo para realização: 05 horas)

✓ Aulas-tema: Equações Diferenciais. Aplicações e Modelagem.

Esta atividade é importante para você compreender a caracterização de uma equação diferencial e a sua aplicação em problemas de engenharia.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Aluno)

Pesquisar e estudar sobre a modelagem de sistemas por meio de equações diferenciais em sistemas físicos e problemas de engenharia.

Sites sugeridos para pesquisa

- *Equações Diferenciais Ordinárias e Aplicações*. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3TXE2c2xhNXJvVk0/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 29 maio 2013.
- *Aplicação das Equações Diferenciais*. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3Y3RWTGdERUwyYVE/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 29 maio 2013.

Passo 2 (Equipe)

Revisar os conteúdos sobre diferencial de uma função e sobre as técnicas de integração de funções de uma variável. Utilizar como bibliografia o Livro-Texto da disciplina (identificado ao final da ATPS).

Passo 3 (Aluno)

Estudar o método de resolução de equações diferenciais lineares de variáveis separáveis e de primeira ordem. Utilizar como bibliografia o Livro-Texto da disciplina (identificado ao final da ATPS).

Passo 4 (Equipe)

Pesquisar, em livros, artigos e *sites*, sobre a modelagem de circuitos elétricos por meio de equações diferenciais.

Sites sugeridos para pesquisa

- *Modelagem Matemática Baseada nas Leis de Kirchoff*. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3VGMxNE40d3FpMEU/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 5 jun. 2013.
- *Simulação e Modelagem Computacionais no Auxílio na Aprendizagem Significativa de Conceitos Básicos de Eletricidade*. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3eUtTcXhxQnZCOFk/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 5 jun. 2013.
- *Circuitos de Corrente Elétrica Alternada II*. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3MWtHVVRJTUVFN00/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 5 jun. 2013.

ETAPA 2 (tempo para realização: 05 horas)

✓ Aulas-tema: Equações Diferenciais Lineares de Ordem Superior.

Esta atividade é importante para você compreender quais são os princípios físicos envolvidos na construção de uma equação diferencial, e consolidar as técnicas de modelagem de problemas de engenharia por meio de equações diferenciais de ordem superior.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Equipe)

Escolher um dispositivo cujo circuito elétrico será estudado. Por exemplo: (Filtros RC, Fontes DC). Identificar os elementos desse circuito e determinar a função de cada elemento no referido circuito.

Passo 2 (Equipe)

Transformar, se possível, o circuito elétrico escolhido em um circuito equivalente, observando, para isso, as associações em série ou em paralelo de seus elementos (resistores e

capacitores, por exemplo).

Passo 3 (Equipe)

Representar o circuito elétrico (ou o circuito equivalente) escolhido em um diagrama, com base na simbologia dos elementos elétricos.

Sites sugeridos para pesquisa

- *Símbolos para circuitos elétricos*. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3alJYYmNkOXdLbFU/edit?usp=sharing>. Acesso em: 30 maio 2013.
- *Simbologia: Eletrônica*. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3d1pSTTdBTi1xRDA/edit?usp=sharing>. Acesso em: 30 maio 2013.

Passo 4 (Equipe)

Modelar o circuito elétrico observando as técnicas de equações diferenciais, detalhando cada etapa da modelagem.

ETAPA 3 (tempo para realização: 05 horas)

✓ Aulas-tema: Séries Geométricas. Séries de Taylor.

Esta atividade é importante para você compreender as técnicas de resolução de uma equação diferencial, aplicando o estudo de séries.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Equipe)

Propor uma solução para a equação diferencial encontrada para o circuito elétrico estudado.

Passo 2 (Equipe)

Representar graficamente a(s) solução(ões) encontrada(s) no passo anterior.

Passo 3 (Aluno)

Estudar as condições de convergência para uma série geométrica e uma série de potência. Utilizar como bibliografia o Livro-Texto da disciplina (identificado ao final da ATPS).

Passo 4 (Equipe)

Elaborar um texto que justifique se a equação diferencial do circuito elétrico analisado possui solução(ões) representável(eis) por séries. Esse texto será parte de um relatório final a ser entregue na conclusão do trabalho.

ETAPA 4 (tempo para realização: 05 horas)

✓ Aulas-tema: Séries de Fourier.

Esta atividade é importante para você compreender a relevância da utilização das séries de Fourier e sua aplicação na descrição de circuitos elétricos.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Aluno)

Descrever, em um texto, a proposição de uma solução em forma de séries para a equação diferencial do circuito elétrico analisado.

Passo 2 (Equipe)

Descrever, explícita e detalhadamente, em um texto, o critério de convergência utilizado para a solução encontrada no passo anterior.

Passo 3 (Equipe)

Descrever, em um texto, como a forma da tensão elétrica que percorre o circuito elétrico estudado (em geral uma tensão elétrica alternada que pode ser senoidal ou não) pode ser representada por meio das séries de Fourier. Discutir sobre a representação da corrente elétrica e da potência elétrica do dispositivo utilizando as séries de Fourier.

Sites sugeridos para pesquisa

- *Séries de Fourier* - Introdução. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3bXpWQkVpMGs4SUE/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 30 maio 2013.
- *Introdução aos Circuitos Elétricos: Séries e Transformadas de Fourier*. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3RGg3UVZOdVdQQm8/edit?usp=sharin>>. Acesso em: 30 maio 2013.

Passo 4 (Equipe)

- 1 Organizar os textos escritos durante esta atividade e elaborar um relatório intitulado “Modelagem de Circuitos Elétricos por Equações Diferenciais”, que contemple o conteúdo desenvolvido em todas as etapas. Observar as orientações do item Padronização da ATPS.
- 2 Entregar o relatório final ao professor da disciplina na data agendada.

Livro-Texto da Disciplina

HUGGES-HALLETT, Deborah. *Cálculo de uma Variável*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2004.