



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Tecnologia
Coordenação do Departamento de Engenharia Elétrica

Ficha 2 (variável)

Disciplina: TÓPICOS ESPECIAIS EM ENERGIA ELÉTRICA I						Código: TE979	
Natureza: () Obrigatória (X) Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD () % EaD*			
CH Total: 60 CH semanal: 05	Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	Estágio de Formação Pedagógica (EFP):

EMENTA (Unidade Didática)

Baterias de íons de lítio e de chumbo-ácido. Princípios de funcionamento. Dimensionamento. Modelagem (modelos de operação e de degradação). BMS e aspectos de segurança.

PROGRAMA (itens de cada unidade didática)

- Introdução
Conceitos básicos (capacidade, tensão, densidade de energia, células primárias e secundárias, etc.).
Componentes. Classificação
Princípios de funcionamento
- Eletroquímica
Resistores e células eletroquímicas.
Equilíbrio em sistemas eletroquímicos.
Comportamento sob polarização de sistemas eletroquímicos
Definições de potencial.
Relação entre reações eletroquímicas (taxa da reação), concentração e potencial
Processo de transporte
Formação do potencial
Formação da capacitância
- Baterias de íons de lítio e chumbo-ácidas
Eletrodos, eletrólito e separadores
Aspectos da sua produção
Principais mecanismos de falhas
Aspectos de segurança
- Modelos de circuitos equivalentes
Introdução
Parametrização
Impedância de Warburg
Histerese
Obtenção de dados experimentais. Script estático
Eficiência coulombiana e energética
Script dinâmico
Exemplos
- Dimensionamento de baterias
Introdução
Dados operacionais (data sheets)

<p>Dimensionamento pela carga Dimensionamento pela durabilidade Exemplos</p> <p>6. BMS - Battery Management System Introdução Informações necessárias Simulando conjunto de baterias Simulando um veículo elétrico. Equações.</p> <p>7. Determinação do estado de carga - SoC Introdução Métodos</p> <p>8. Determinação do estado de saúde - SoH Introdução Métodos</p> <p>9. Balanceamento de células Introdução Métodos</p>
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS GERAIS</p> <p>Conhecer os princípios de funcionamento, controle, dimensionamento e modelagem de baterias com foco nas aplicações da engenharia elétrica.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Desenvolver conhecimentos básicos sobre terminologia e princípios de funcionamento das baterias. Conhecer os princípios básicos da eletroquímica que se aplicam ao funcionamento das baterias. Conhecer os principais mecanismos de falhas e aspectos de segurança das tecnologias de baterias de íons de lítio e chumbo-ácido. Desenvolver no aluno a capacidade de modelar as respostas elétricas de baterias através de circuitos elétricos equivalentes. Aprender a dimensionar baterias em função da demanda e da durabilidade. Conhecer a arquitetura básica e as funções do BMS Conhecer os métodos para determinar os principais estados operacionais das baterias (Estado de carga-SoC, estado de saúde-SOH e estado de função-SoF). Conhecer os problemas envolvidos nos arranjos série/paralelo de baterias. Balanceamento de células.</p>
<p style="text-align: center;">PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</p> <p>A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialogadas quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos. Serão utilizados os seguintes recursos: quadro branco, notebook e projetor multimídia.</p>
<p style="text-align: center;">FORMAS DE AVALIAÇÃO</p> <p>A avaliação será feita mediante apresentação de trabalho oral e relatório. A apresentação oral terá peso 50% e o relatório 50%.</p>
<p style="text-align: center;">CRONOGRAMA</p> <p>Data de início: 06 de janeiro de 2022 Data de encerramento: 17 de setembro de 2022 Aulas presenciais as segundas feiras (18:30 – 20:30) e quartas feiras (20:30 – 22:30) Número de vagas: 60</p>
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p> <p>1. Mark Orazem & Bernard Tribollet. Electrochemical Impedance Spectroscopy. Mark Orazem & Bernard Tribollet. Editor: John Wiley & Sons (2008) 2. Henk J. Bergveld et al. Battery Management Systems. Design by modeling. Kluwer Academic Publishers. Volume 1. (2002)</p>

3. Valer Pop et al.. Battery Management Systems. Accurate State-of-Charge Indication for Battery-Powered Applications. Kluwer Academic Publishers. Volume 9. (2008)
4. Newman J. & Thomas-Alyea K. E. Electrochemical Systems. Wiley-Interscience. 30 edition, 2004.

Professor da Disciplina: Patricio R. Impinnisi

Assinatura: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: _____

Assinatura: _____

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