

ELETRICIDADE E MAGNETISMO II

- 2º. semestre 2017, Período noturno. 4300271-2017202

Início: 01/08/2017; Fim: 15/12/2017; Horário das aulas Seg. 21:00 - 23:00; Qui. 19:00 - 21:00.
Tipo da Turma: Teórica; Créditos Aula: 4; Créditos Trabalho: 2.

Professor: Alexandre Levine; e-mail: alevin@if.usp.br; sala 209, prédio Mario Schenberg.

Monitor: Amina Ribeiro; e-mail: amina_ribeiro@usp.br; sala:113; prédio Mario Schenberg.

Os monitores farão plantão na quinta das 18h às 19h para atendimento dos alunos da disciplina *Eletricidade e Magnetismo II*. Nesses horários também haverá aulas de exercícios e apresentações sobre temas específicos relacionados à disciplina. Avisos e materiais, tais como listas de exercícios, roteiros dos experimentos, anúncio de aulas extras etc serão colocados no *Stoa*. Todos os alunos regularmente matriculados têm acesso livre ao portal.

Objetivos

Introduzir os fenômenos que envolvem a eletricidade e o magnetismo. Interpretar esses fenômenos em termos da teoria do eletromagnetismo e das equações de Maxwell. Relacionar os tópicos tratados no curso com desenvolvimentos tecnológicos e aplicações diversas no nosso cotidiano. Discussão qualitativa sobre o experimento de Michelson Morley e suas consequências para a construção da teoria da relatividade, como preparação para a disciplina de Relatividade que vai se seguir na grade. Desenvolver atividades orientadas relacionando o conteúdo do curso com o ensino de eletricidade e magnetismo no ensino médio, tais como propostas de exercícios ou, preparação de materiais didáticos, análise de textos didáticos, etc

Programa

- Revisão das equações básicas do eletromagnetismo; Lei de Gauss, Lei de Ampère, Lei de Faraday
- Capacitores: energia elétrica armazenada no capacitor, materiais dielétricos e polarização, modelos qualitativos de condutores, isolantes e semicondutores. Circuito RC. Balanço de energia. Experimento qualitativo com circuito RC para verificação de armazenamento de energia, tempo característico, etc.
- Indutância: autoindutância e indutância mútua, energia magnética. Circuito LC. Balanço de energia.
- Circuito RLC- oscilações livres, tipos de amortecimento. Experimento qualitativo com oscilações livres observadas com osciloscópio, descrição qualitativa do papel de cada elemento no circuito.
- Oscilações forçadas e ressonância. Balanço de Energia. Experimento qualitativo com circuito RLC, construção da curva de ressonância e análise qualitativa. Filtros, transformadores e linhas de transmissão.
- Equações de Maxwell - corrente de deslocamento, Equação de Ampère-Maxwell.
- Ondas eletromagnéticas, equação de onda no vácuo, velocidade de propagação e espectro eletromagnético.
- Ondas planas, polarização, energia transportada pela onda eletromagnética. Experimento qualitativo com emissor de micro-ondas para observação e análise qualitativa de fenômenos de polarização, absorção e reflexão.
- Discussão do experimento de Michelson e Morley, modelo de éter e mudança de referencial. Discussão sobre invariância das equações de Maxwell e postulados da relatividade.

Método

Aulas expositivas e atividades em grupo na sala de aula. Realização de experimentos qualitativos para observação e discussão de fenômenos tratados no curso. Exercícios em grupo em sala de aula
Critério provas, provinhas, apresentações e relatórios de experimentos qualitativos

Norma de Recuperação: com segunda avaliação

Bibliografia P. A. Tipler, Gene Mosca, Física vol 2.LTC

Física, Eletricidade Magnetismo e Ótica, R.A.Serway, 3a. edição, LTC(1996).

Eletromagnetismo, Alaor Chaves – LTC

Física III, Sears e Zemansky, 3ª. Edição, Young e Freedman.

Fundamentos de Física – vol. 3, David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker 4a. edição.

R. Feynman, Feynman Lectures in Physics, vol. II (tópicos do cap. 18) (há tradução em português), (tópicos dos caps. 22-24; somente em inglês ou espanhol).

Maxwell, Treatise on Electricity and Magnetism, seção 781, 782 e 787 (há tradução em português).

Caderno de experimentos qualitativos- Vera Henriques e Elisabeth Andreoli de Oliveira, Claudio Furukuwa

Requisitos Os Requisitos variam conforme o curso para o qual ela é oferecida.

Atividades discentes orientadas

Como parte das atividades dos créditos trabalho, os estudantes deverão: participar da preparação dos experimentos programados, elaborar os roteiros e auxiliar os colegas nas aulas de laboratório; desenvolver trabalhos sobre temas relacionados ao eletromagnetismo visando a produção de pequenos apresentações para alunos do Ensino Médio. Os grupos serão acompanhados ao longo do semestre e apresentarão seus trabalhos nos últimos dias de aula. Essas atividades serão avaliadas individualmente, mesmo quando as atividades forem em grupo, levando em conta a participação e o desempenho de cada participante do grupo.

Método

Aulas expositivas com atividades em grupo na sala de aula.

Critério de Avaliação

A avaliação será feita por meio de três provas e das atividades em grupo. A média final, M_F , será calculada como segue: $M_F = \frac{M_A * 3 + M_P * 7}{10}$, sendo M_A , a média das notas das atividades em

grupo e M_P , a média aritmética das notas de três provas: a maior nota dentre as duas primeiras provas e a nota da terceira prova (note que a última prova é obrigatória!). Os pesos de M_A e de M_P são, respectivamente, 30% e 70%. Não haverá prova substitutiva. Será considerado aprovado o aluno que obtiver média final igual ou superior a 5,0 e frequência igual ou superior a 70%, além de ter obtido média igual ou superior a 5,0 nas atividades relacionadas aos créditos trabalho. Para alunos com $F \geq 70\%$ e resultado $3,0 \leq M < 5,0$ haverá uma prova de recuperação (PRec). Para estes alunos a média final MF do semestre será: $MF = (M + 2 \cdot PRec) / 3$. Finalmente, serão aprovados alunos com $M \geq 5,0$ ou $MF \geq 5,0$, além de ter obtido média igual ou superior a 5,0 nas atividades relacionadas aos créditos trabalho.

Programação

Data	Tópico
03/08	Revisão das equações de Maxwell: expressão matemática e significado físico.
07/08	Capacitores: capacitância, energia elétrica no capacitor, densidade de energia elétrica.
10/08	Circuito RC: carga e descarga de capacitores, balanço de energia.
14/08	Experimento 1- capacitores: associações, dielétricos, tempo de descarga.
17/08	Aula de exercícios - capacitores, circuitos RC.
21/08	Indutores: auto indutância, energia magnética no indutor, densidade de energia magnética.
24/08	Circuito LC: oscilações livres, balanço de energia. Circuito RL.
28/08	Experimento 2 - circuitos RC e LC.
31/08	Aula de exercícios - indutores, circuitos LC e RL.
4/9-9/9	4 a 9 /09 Semana da Pátria. Não haverá aula.
11/09	Prova P1
14/09	Circuito RLC: oscilações livres, equação diferencial.
18/09	Circuito RLC: diferentes tipos de amortecimento.
21/09	Aula de exercícios - circuito RLC: oscilações livres.
25/09	Experimento 3 - oscilações livres em um circuito RLC.
28/09	Circuitos RLC: oscilações forçadas, equação diferencial e soluções.
02/10	Circuitos RLC: ressonância.
05/10	Circuitos RLC: aplicações de filtros, transformadores, linhas de transmissão.
09/10	Experimento 4 – ressonância.
12/10	Dia da Padroeira do Brasil, Nossa Senhora Aparecida. Não haverá aula.
	16 a 20 de outubro ocorrerá o III Encontro da Licenciatura em Física
23/10	Aula de exercícios - circuitos RLC: oscilações forçadas.
26/10	Prova P2
30/10	Ondas: o que é onda? Tipos de onda, equação de onda, velocidade de propagação.
02/11	2/11 Finados. Não haverá aula. 3 e 4/11 Recesso - Não haverá aula.
06/11	Equações de Maxwell na forma diferencial.
09/11	Ondas eletromagnéticas no vácuo, velocidade de propagação, espectro eletromagnético.
13/11	Experimento 5 - ondas polarizadas.
16/11	Ondas eletromagnéticas no vácuo: energia, pressão de radiação.
20/11	Feriados Municipais: São Paulo
23/11	Ondas eletromagnéticas: superposição, polarização.
27/11	Eletromagnetismo e Relatividade Especial.
30/11	Experimento 6 - Filme sobre experimento de Michelson-Morley com roteiro para discussão.
04/12	Apresentação dos trabalhos
07/12	Apresentação dos trabalhos
11/12	Prova P3