# ELETRICIDADE E MAGNETISMO II

# 1º semestre 2022

período noturno

**Informações Gerais**

## Horário das aulas

Segunda: 19h – 21h

Quinta: 21h – 23h

**Professora**

Suzana Salem Vasconcelos - suzana@if.usp.br - sala 2048, edifício principal

## Monitora

Nathalia Dutra Pires – nathaliadutrapires@usp.br

Haverá plantões de monitoria para atendimento dos alunos da disciplina, às segundas, das 17h30 às 19h, na sala 2019 do Edifício Principal. Nesses horários também poderá haver aulas de exercícios optativas e apresentações sobre temas específicos relacionados à disciplina.

**Objetivos**

Estudar, com base nas equações de Maxwell, fenômenos que envolvem o eletromagnetismo, especialmente os relacionados a variações temporais dos campos elétrico e magnético, e interpretar tais fenômenos. Analisar qualitativamente a relação entre o eletromagnetismo e a gênese da teoria da relatividade especial. Desenvolver atividades orientadas relacionadas à apresentação da eletricidade e do magnetismo no Ensino Médio, tais como a montagem de experimentos e a elaboração de pequenos textos didáticos e de divulgação.

**Atividades**

**I - Créditos trabalho**

Como parte das atividades relativas ao crédito trabalho, os estudantes deverão desenvolver projetos individuais e em grupo (se a situação da pandemia permitir) sobre temas relacionados ao eletromagnetismo visando à produção de materiais para o Ensino Médio. Também farão leitura de livros, capítulos de livros ou artigos. Os trabalhos serão apresentados em um simpósio da disciplina, no final do semestre.

**Atividades individuais**

**I - experimentais**

* escrever um guia explicativo para um experimento do Laboratório de Demonstrações Ernst Wolfgang Hamburger e apresentar o experimento no simpósio

ou

* apresentar, no simpósio, um vídeo do e-aulas da disciplina Laboratório de Demonstrações Ernst Wolfgang Hamburger e explicá-lo

ou

* projetar, montar e apresentar um experimento.

 **II- leitura**

escolher e ler um dos textos sugeridos a seguir, redigir uma resenha e participar de roda de conversa.

* Faraday & Maxwell – Luz sobre os campos, Frederico Firmo de Souza Cruz, coleção Imortais da Ciência, 2005, Odysseus Editora
* Faraday e Maxwell – eletromagnetismo: da indução aos dínamos, Andreia Guerra, José Claudio Reis, Marco Braga, 2015, Atual Editora
* A Matéria - uma aventura do espírito, cap.IV – campos e ondas, p. 89-116, Luis Carlos de Menezes, 2005, Ed. Livraria da Física
* Origem e evolução das ideias da física, cap. III – origem e evolução do eletromagnetismo, José Fernando Rocha (org), 2002, EDUFBA
* Estudos de História e Filosofia das Ciências – subsídios para aplicação no ensino, Cibele Celestino (org), parte II-XI, A indução eletromagnética na sala de aula, Valéria Silva Dias, 2006, Ed. Livraria da Física
* Victor Weisskop, How light interacts with matter – Scientific American, vol.219, n.3, September, 1968
* Oersted e a descoberta do eletromagnetismo, Roberto de A. Martins, Cadernos de História e Filosofia da Ciência 10 (1986) p.89-114
* A metodologia de J. C. Maxwell e o desenvolvimento da teoria eletro-magnética, P. C. C. Abrantes, Cad. Cat. Ens. Fis., 5 (número especial), p.58-75, jun. 1988

**Atividades em grupo** (máximo 3 pessoas)

preparar e apresentar no simpósio um poster ou um experimento sobre um dos seguintes temas (outros relacionados ao eletromagnetismo podem ser propostos pelos estudantes).

* evolução histórica do eletromagnetismo: uma linha do tempo
* energia no Brasil: tipos de energia, geração e consumo
* luz e cores
* por que o céu é azul e o por do sol é vermelho?
* geração e propagação de ondas eletromagnéticas
* eletromagnetismo e a gênese da relatividade
* análise crítica do conteúdo de eletromagnetismo em livros didáticos de Ensino Médio

ou

entrevistar professores de física (do ifusp ou não) sobre física e eletromagnetismo – fazer o roteiro da entrevista e gravar um podcast ou um vídeo para apresentar no simpósio.

Ao longo do semestre, para acompanhamento, haverá três encontros obrigatórios dos estudantes com a professora ou com a monitora em datas e horários a serem combinados.

**Cronograma**

Os trabalhos individuais e em grupo devem ser definidos até 25/3.

1º. encontro: semana de 4/4

2º. encontro: semana de 2/5

3º. encontro: semana de 6/6

**II – Demais atividades**

**Individuais**

* Três provas

 **Em Grupo** (no máximo 3 pessoas, se a situação da pandemia permitir atividades em grupo).

* Exercícios teóricos - serão realizadas cinco aulas de exercícios. No final das aulas a lista resolvida deve ser entregue pelos grupos.
* Exercícios experimentais- serão realizadas três aulas no laboratório didático. Os alunos trabalham em grupo e no final da aula entregam os relatórios.

## Critério de avaliação

A avaliação será feita por meio de três provas e das demais atividades.

A média final, $M\_{F}$, será calculada como segue:

$M\_{F}=\frac{0,5 M\_{P}+0,1 M\_{E }+0,1 M\_{L} + 0,3 M\_{CT}}{10}$

sendo

$M\_{P}$, a média aritmética das notas de duas provas: a maior dentre as notas das duas primeiras provas e a nota da terceira prova (note que a última prova é obrigatória!), não haverá prova substitutiva;

$M\_{E }$, a média aritmética das notas de quatro listas de exercícios;

$M\_{L}$, a média aritmética das notas de dois relatórios;

$M\_{CT}$, a média aritmética das três notas atividades para crédito trabalho.

Para ser aprovado, o aluno deve ter $M\_{P}$>5,$M\_{E }$>5,$M\_{L}$>5**e**$M\_{CT}$>5

Norma de Recuperação

Com 2a avaliação

**Bibliografia sugerida**

* Luciano Miranda Duarte, Maria José Bechara, Manoel Roberto Robilotta, Suzana Salem, Notas de aula de Física 3 e 4;
* R. Feynman, Lições de Física - vol. II;
* [Edward M. Purcell](http://www.estantevirtual.com.br/autor/Edward%20M.%20Purcell), Curso de Física de Berkeley - Vol. 2 - Eletricidade e Magnetismo;
* Outras obras indicadas no Júpiter.

## Programação

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Data** | **Tópico** |
|  | 14 –19/3 | Semana de recepção |
| 1 | 21/03 | **Roda de conversa** – vamos nos conhecer, apresentação do curso.  |
| 2 | 24/03 | Revisão das equações de Maxwell: expressão matemática na forma integral e significado físico.  |
| 3 | 28/03 | Circuitos e elementos de circuitos: resistores, capacitores, indutores e fontes de tensão. |
| 4 | 31/03 | Circuito RL. |
| 6 | 04/04 | Circuitos RC e LC.  |
| 7 | 07/04 | **Exercícios 1 – circuitos RL, RC e LC.** |
|  | 11-16/4 | Semana Santa |
| 8 | 18/04 | Circuito RLC: diferentes tipos de amortecimento. |
| 9 | 25/04 | **Exercícios 2 – circuitos.** |
| 10 | 28/04 | **P1** |
| 11 | 02/05 | **Exercício experimental 1 - oscilações livres em um circuito RLC.** |
| 12 | 05/05 | Corrente alternada: circuito RLC. |
| 13 | 09/05 | Circuito RLC: ressonância. |
| 14 | 12/05 | **Exercício experimental 2 – ressonância.** |
| 15 | 16/05 | Impedância |
| 16 | 19/05 | **Exercícios 3 – impedância.** |
| 17 | 23/05 | **P2** |
| 18 | 26/05 | Equações de Maxwell na forma diferencial. Equações de onda para os campos elétrico e magnético no vácuo, velocidade de propagação, espectro eletromagnético. |
| 19 | 30/05 | Ondas eletromagnéticas planas e monocromáticas no vácuo – propriedades. |
| 20 | 02/06 | Ondas eletromagnéticas: Energia e propagação. |
| 21 | 06/06 | **Exercícios 4 – ondas eletromagnéticas.** |
| 22 | 09/06 | Ondas eletromagnéticas - superposição, interferência, polarização. |
| 23 | 13/06 | **Exercícios 5 – ondas eletromagnéticas.** |
| 24 | 20/06 | **Exercício experimental 3 – polarização de ondas e medida de índice de refração.** |
| 25 | 23/06 | Eletromagnetismo: a gênese da relatividade especial. |
| 26 | 27/06 | **P3** |
| 27 | 30/06 | Simpósio – dia 1 - apresentação dos trabalhos experimentais. |
| 28 | 04/07 | Simpósio – dia 2 – apresentação de trabalhos experimentais. |
| 29 | 07/07 | Simpósio – dia 3 – posters/vídeos. |
| 30 | 11/07 | Simpósio – dia 4 – posters/vídeos. |
| 31 | 14/07 | Simpósio – dia 5 – leituras. |
| 32 | 18/07 | Simpósio – dia 6 – leituras. |
| 33 | 21/07 | **Roda de conversa** - avaliação da disciplina e festa de encerramento. |