

Plano de Ensino de FÍSICA C

<i>Curso</i>	Licenciatura em Física	<i>Ano</i>	2005
<i>Disciplina</i>	Física C	<i>Sigla</i>	FGE-C
<i>Semestre letivo</i>	2005/2	<i>Carga horária total</i>	90 hora-aula
<i>Aulas teóricas</i>	90 hora-aula	<i>Aulas práticas</i>	00 hora-aula

I. EMENTA

Eletrostática. Magnetostática. Propriedades magnéticas da matéria. A lei de Faraday. A lei de Ampère-Maxwell. O campo eletromagnético.

II. OBJETIVO GERAL

Estudar e aplicar conceitos e métodos básicos do Eletromagnetismo Clássico, através do uso dos métodos algébricos, do cálculo vetorial, diferencial e integral em aplicações físicas de interesse didático e ou prático.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

UNIDADE I: Estudar a lei de Coulomb e suas aplicações. Definir e calcular o campo elétrico para sistemas com distribuições discretas e ou contínuas de carga no vácuo.

UNIDADE II: Estudar a lei de Gauss. Explorar o método de superposição, as simetrias e as decorrentes simplificações no cálculo do campo elétrico em sistemas com geometria plana, esférica e cilíndrica. Definir e calcular o potencial elétrico associado a uma distribuição de carga elétrica estática. Obter o campo elétrico a partir do potencial elétrico, e vice-versa.

UNIDADE III: Definir e calcular a capacidade elétrica (capacitância) de sistemas condutores. Definir e calcular a densidade de energia armazenada em campos elétricos e a energia potencial elétrica dos mesmos. Estudar o efeito da introdução de materiais isolantes diferentes do vácuo (dielétricos) na região do campo elétrico de um capacitor. Definir corrente elétrica e aplicar a lei de Ohm e a lei de Joule para resistores simples e materiais condutores em geral. Definir força eletromotriz e as leis de Kirchhoff na solução de circuitos de uma ou mais malhas. Escrever uma equação diferencial para o circuito resistivo-capacitivo (RC) e analisar as suas soluções, gráfica e numericamente.

UNIDADE IV: Estudar a força de Lorentz sobre cargas elétricas em movimento, e definir o campo magnético em

regiões do espaço com campo. Calcular a força e o torque sobre fios e espiras com corrente. Estudar e aplicar a lei de Ampère e a lei de Biot-Savart para o cálculo analítico do campo magnético devido a fios e bobinas com corrente.

UNIDADE V: Estudar a lei de indução de Faraday e suas aplicações aos sistemas com campo magnético variável no tempo e, no caso mais geral, sistemas com fluxo magnético variável, e calcular a força eletromotriz e a corrente induzida nestes sistemas. Definir e calcular a indutância de circuitos condutores e a energia magnética armazenada no seu campo magnético. Modelar o circuito resistivo-indutivo (RL) e estudar as sua solução geral. Caracterizar e diferenciar os materiais ferro-magnéticos, dia-magnéticos e para-magnéticos. Enunciar a lei de Curie. Escrever a lei de Gauss para o campo magnético e compará-la com a sua versão para o campo elétrico.

UNIDADE VI: Modelar e estudar o oscilador LC e o circuito RLC alimentado por fonte de tensão contínua ou alternada. Estudar o fenômeno da ressonância em circuitos osciladores forçados. Estudar o princípio de funcionamento de um transformador ideal de corrente e tensão. Estudar a lei de Ampère-Maxwell e a corrente de deslocamento. Reunir, sintetizar e comparar as quatro leis básicas do eletromagnetismo clássico através das equações de Maxwell.

IV. CALENDÁRIO DE PROVAS

<i>Unidade</i>	<i>Capítulos</i>	<i>CH</i>	<i>Data</i>	
I	23 e 24	16 ha	19/08/2005	sex
II	25 e 26	16 ha	09/09/2005	sex
III	27, 28 e 29	16 ha	05/10/2005	qua
IV	30 e 31	16 ha	26/10/2005	qua
V	32, 33 e 34	12 ha	16/11/2005	qua
VI	35, 36 e 37	14 ha	02/12/2005	sex
EXAME	23 a 37	–	09/12/2005	sex
2a. Época	23 a 37	–	16/12/2005	sex

¹ Conforme o livro texto adotado na disciplina, referência bibliográfica [1].

V. SISTEMA DE AULAS

Sendo um curso teórico, a metodologia utilizada será a da aula expositiva e, eventualmente, a da demonstração prática feita através de experimentos ilustrativos realizados pelo professor em sala de aula. Durante as aulas, o alunos terão total liberdade para fazer perguntas e levantar questões pertinentes aos conteúdos programáticos, ou correlatos, a serem abordados em cada aula, conforme o cronograma de atividades acima. A presença pontual e participação do aluno às aulas e horários de atendimento extra-classe é de fundamental importância para o cumprimento dos objetivos da disciplina.

VI. ATENDIMENTO AOS ALUNOS

Fora da sala de aula, o aluno terá à sua disposição a assistência individual do professor para elucidar suas eventuais dúvidas e também para conferência das suas soluções para os problemas e exercícios do livro texto.

Para esta atividade extra-classe específica serão destinadas várias horas semanais de atividade do professor, e o atendimento ao aluno será feito no Departamento de Física, na sala do professor. Como forma complementar de atendimento aos alunos, o Departamento de Física conta, em geral, com o apoio de um(a) monitor(a) de Física C.

VII. SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Ao final do semestre, após a realização das provas previstas e antes do exame final, o aluno poderá **refazer** a prova em que tirou a menor nota, a título de **recuperação**, permanecendo com a melhor nota obtida. Considera-se recuperado o aluno que obtiver nota $\geq 7,0$ na prova de recuperação, e neste caso, havendo tempo e mérito, o aluno poderá recuperar outra nota baixa e assim sucessivamente, a combinar com o professor.

A avaliação do aluno será feita através da sua média semestral (MS), que é a média aritmética das notas obtidas nas avaliações escritas, individuais e sem consulta, a serem realizadas em sala de aula, e em horários de aula, conforme o calendário de atividades. As condições para a aprovação ou reprovação do aluno são as previstas no regimento desta Universidade.

VIII. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

1. Não será permitido o uso de calculadoras com memória alfa-numérica e ou programáveis do tipo HP48xx, CASIO, etc., durante as provas e exames, podendo o aluno fazer uso apenas de calculadoras simples (com as operações elementares) ou “científicas” (com funções trigonométricas e transcendentais);
2. Não será permitida a troca, o empréstimo ou o uso compartilhado de materiais ou calculadoras, entre os alunos, durante as provas e exames;
3. Não será permitida a ausência do aluno, por qualquer motivo, da sala de prova ou exames antes da entrega de todo o material recebido; bem como o uso de telefones celulares, sem-fio ou similares.
4. Pedidos de *segunda chamada* de provas e exames só podem ser requeridos em casos comprovados de doença, e dentro do prazo regimental. Tendo o pedido deferido, o aluno deverá realizar a prova de segunda chamada antes da prova regular seguinte, em data e hora a combinar com o professor.

IX. LISTA DE EXERCÍCIOS?

Sugerimos ao aluno que, durante o curso, escolha por si próprio algumas questões, exercícios e problemas de cada capítulo estudado para que possa praticar e testar os conceitos e métodos estudados, quantos julgar necessário.

Muitos dos exercícios e problemas do final de cada capítulo do livro texto do curso (ref. [1]), são bastante similares, de modo que o aluno deve escolher apenas um de cada tipo para atividade de casa.

Sugerimos ao aluno, ler sempre a parte teórica e os exemplos feitos no livro texto, antes de tentar resolver os problemas escolhidos, relativos a uma determinada seção do livro texto, ou capítulo. A discussão e estudo em grupo de alunos pode ser feita, porém cada aluno deve finalmente ser capaz de responder por escrito a cada um dos problemas estudados, com suas próprias palavras.

Para a completa e correta solução dos problemas propostos, o aluno deverá formular as hipóteses necessárias e suficientes para desenvolver seus cálculos a partir de primeiros princípios, ou seja, dos princípios fundamentais e das leis físicas básicas envolvidas em cada tipo de problema.

Neste processo de desenvolvimento e solução de problemas, é imprescindível que o aluno observe as unidades das medidas e grandezas a serem determinadas/utilizadas, a sua correta representação em um sistema de medidas, preferencialmente o Sistema Internacional de medidas (SI), as dimensões destas grandezas e a sua representação com o número correto de algarismos significativos, isto quando tratar-se de problemas com resultados numéricos a serem obtidos. A fim de minimizar a propagação de erros numéricos sugerimos que o aluno use, sempre que possível, pelo menos *três algarismos significativos* para as grandezas medidas e resultados obtidos nos problemas que envolvam cálculos numéricos.

Nos problemas cuja solução é puramente algébrica analítica, o aluno deve fazer uso da *análise dimensional* para verificar a *homogeneidade dimensional* das expressões e resultados obtidos, testando sempre que possível os limites conhecidos destas expressões, e comparando seus resultados com outros resultados gerais já estudados.

O uso de exercícios já resolvidos em cursos anteriores por outros alunos da FEJ, ou pelo próprio aluno, não é recomendado. Caso haja interesse em exercícios resolvidos, recomenda-se os bons *sites* da rede que apresentam as soluções de exercícios, como em www.if.ufrgs.br/~jgallas/jg-ensino.html, por exemplo.

Observação: Os livros de Física, em geral, fazem o uso de **letras em negrito** para representar grandezas vetoriais. Por exemplo, a segunda lei de Newton é escrita na forma $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$, que é completamente equivalente à forma clássica $\vec{F} = m\vec{a}$, preferida por alguns autores. Quando alguma fórmula vetorial for manuscrita, devemos fazer uso da segunda forma, para que fique claro o caráter vetorial ou escalar de cada grandeza, já que normalmente não escrevemos em negrito.

X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física: Eletromagnetismo* vol. 3, ed. 4, Rio de Janeiro: LTC, 1996.
- [2] YOUNG e FREEDMAN (SEARS-ZEMANSKY) *Física* vol. 3, ed. 10, Addison-Wesley: São Paulo, 2003.
- [3] ALLONSO, M. E.; FINN, E. J. *Física: um curso universitário* vol. 2, Edgard-Blücher: São Paulo, 1981.

XI. CRONOGRAMA PARA 2005/2

	Data		Tópicos
1	01/08	seg	Apresentação do Plano de Ensino
2	03/08	qua	A lei de Coulomb
3	05/08	sex	A lei de Coulomb (continuação)
4	08/08	seg	O campo elétrico (definição) O cálculo do campo elétrico
5	10/08	qua	O cálculo do campo elétrico
6	12/08	sex	O cálculo do campo elétrico
7	15/08	seg	Movimento de uma carga no campo elétrico Dipolo num campo elétrico
8	17/08	qua	Revisão
9	19/08	sex	Prova I
10	22/08	seg	Fluxo de um campo vetorial A lei de Gauss para o campo elétrico
11	24/08	qua	Simetria esférica
12	26/08	sex	Simetria cilíndrica
13	29/08	seg	O potencial elétrico Potencial elétrico e o campo elétrico
14	31/08	qua	O cálculo do potencial elétrico
15	02/09	sex	A energia potencial elétrica O gradiente do potencial elétrico
16	05/09	seg	Revisão
	07/09	qua	*** Não haverá aula! ***
17	09/09	sex	Prova II
18	12/09	seg	A capacidade elétrica O cálculo da capacitância
19	14/09	qua	Associação de capacitores
20	16/09	sex	Os dielétricos
	19/09	seg	*** Não haverá aula! ***
	21/09	qua	*** Não haverá aula! ***
	23/09	sex	*** Não haverá aula! ***
21	26/09	seg	A corrente elétrica e a densidade de corrente A resistência elétrica e a resistividade A lei de Ohm e de Joule
22	28/09	qua	A força eletromotriz As leis de Kirchhoff Aplicações das leis de Kirchhoff (I)
23	30/09	sex	Aplicações das leis de Kirchhoff (II)
24	03/10	seg	Revisão
25	05/10	qua	Prova III

	Data		Tópicos
26	07/10	sex	O campo magnético (definição) Movimento de uma carga elétrica num campo magnético Força magnética sobre uma corrente elétrica
27	10/10	seg	Torque sobre uma espira de corrente – dipolo magnético *** Não haverá aula! ***
	12/10	qua	
28	14/10	sex	A lei de Biot-Savart Aplicações da lei de Biot-Savart
29	17/10	seg	Aplicações da lei de Biot-Savart
30	19/10	qua	A lei de Ampère Aplicações da lei de Ampère
31	21/10	sex	Aplicações da lei de Ampère
32	24/10	seg	Revisão
33	26/10	qua	Prova IV
34	28/10	sex	A lei de Faraday Aplicações da lei de Faraday
35	31/10	seg	O campo elétrico induzido
	02/11	qua	*** Não haverá aula! ***
36	04/11	sex	A indutância (definição) O cálculo da indutância O circuito RL
37	07/11	seg	Indução mútua
38	09/11	qua	Propriedades magnéticas da matéria A lei de Gauss para o campo magnético
39	11/11	sex	Dia-magnetismo, Para-magnetismo e Ferro-magnetismo A lei de Curie
	14/11	seg	*** Não haverá aula! ***
40	16/11	qua	Prova V
41	18/11	sex	O Circuito LC O circuito RLC (DC) O circuito RLC (AC)
42	21/11	seg	Potência em circuitos (AC)
43	23/11	qua	O transformador
44	25/11	sex	As equações de Maxwell A Lei de Ampère-Maxwell
45	28/11	seg	Aplicações e exemplos
46	30/11	qua	Aula de Revisão
47	02/12	sex	Prova VI
	09/12	sex	Exame Final
	16/12	sex	Exame de 2a. época (?)

Joinville-SC, 20 de julho de 2005

Professor Luciano Camargo Martins
e-mail: dfi2lcm@joinville.udesc.br
home page: www.lccmmm.hpg.com.br