



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE
DIRETORIA ACADÊMICA
CAMPUS CAICÓ
COMISSÃO DE AVALIAÇÃO DE PPC FIC

DELIBERAÇÃO Nº 09/2016

Caicó/RN, 23 de agosto de 2016.

A Comissão de Avaliação de PPC FIC do IFRN – *Campus* Caicó, instituída pela PORTARIA Nº 127/2016-DG/CA, no uso de suas atribuições, faz saber que esta Comissão reunida ordinariamente nesta data,

CONSIDERANDO

A solicitação de aprovação do PPC de Curso FIC feita pelo servidor **JARDEL LUCENA DA SILVA**, SIAPE 2275872,

DELIBERA

I – APROVAR o Projeto Pedagógico do Curso de Formação Inicial e Continuada **Subsídios de análise vetorial para o Eletromagnetismo Clássico**, na modalidade presencial, no Eixo Tecnológico: Desenvolvimento Educacional e Social.

II – PROPOR o funcionamento no *Campus* Caicó, a partir do primeiro semestre de 2016.


Alessandro Vinícius P. Rolim de Araújo


Alyne Campelo da Silva

Ana Larissa da Silveira


Damião Paulo da Silva Filho


Débora Suzane de Araújo Faria

Edson Caetano Bottini


Geam Carlos Araújo Filgueira


Jonas Damasceno Batista de Araujo


José Henrique Batista Lima

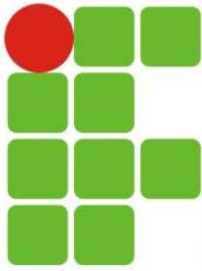

Luciane Soares Almeida

Márcia Maria Avelino Dantas


Max Miller da Silveira


Ricardo Rodrigues da Silva


Suely Soares da Nóbrega



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

*Projeto Pedagógico do Curso
de Formação Inicial e Continuada
FIC em*

*Subsídios de análise
vetorial para o
Eletromagnetismo
Clássico*

Modalidade: presencial



www.ifrn.edu.br

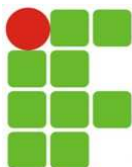
*Projeto Pedagógico do Curso
de Formação Inicial e Continuada(FIC)
em*

*Subsídios de análise
vetorial para o
Eletromagnetismo
Clássico*

Modalidade: presencial

*Eixo Tecnológico: Desenvolvimento Educacional e
Social*

Projeto aprovado e homologado pela deliberação Nº 09/2016- Comissão de Avaliação de PPC FIC do
IFRN – Campus Caicó, instituída pela PORTARIA Nº 127/2016-DG/CA.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN
CAMPUS CAICÓ

CARACTERIZAÇÃO DA AÇÃO

- Modalidade: Presencial.
- Linha de Atuação: Ensino superior.
- Área Programática: Física.
- Local de Realização: *Campus Caicó*.
- Público Alvo: Alunos que estejam cursando graduação na área de ciências da natureza e matemática, que tenham cursado cálculo de funções de várias variáveis (integrais e derivadas) e cálculo vetorial.
- Carga Horária: 20 horas.
- Vagas Oferecidas: 20.

PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Professor com licenciatura em Física ou Matemática.

JUSTIFICATIVA

O processo de ensino-aprendizagem da Física, no Brasil, tem sido reconhecido em diversos estudos como deficiente tanto no que se refere à formação docente como discente, traduzindo-se no déficit de aprendizagem dos conceitos Físicos (BRASIL, 2003; MOREIRA, 2001; MATHEUS, 2005; SOUSA, 2005). Dentre os diversos problemas associados à deficiência do referido processo de ensino-aprendizagem, encontra-se a dificuldade de assimilação de alguns conceitos Físicos devido à falta de compreensão do aparato matemático utilizado na descrição das Leis Físicas, como também dos resultados obtidos a partir de suas aplicações.

Com o intuito de solucionar tal problema, muitos professores de Física empreendem algum tempo na apresentação do aparato matemático necessário à descrição dos fenômenos a serem estudados, particularmente, nos componentes curriculares que ministram. No entanto, isto muitas vezes é feito de forma superficial e corriqueira, não propiciando aos alunos o tempo necessário para a aquisição de uma aprendizagem significativa do aparato matemático, comprometendo a posterior compreensão pretendida dos conceitos Físicos. Além disto, a utilização deste tempo empreendido em tal finalidade, termina por acarretar novos problemas: uma descrição mais apressada dos futuros conteúdos, podendo comprometer seu entendimento novamente ou o não cumprimento do conteúdo programático delineado no currículo, proporcionando assim, uma formação incompleta.

Neste sentido, uma possibilidade que pode contribuir para a solução deste problema consiste na utilização de cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC), que introduzam o estudo de parte do aparato matemático necessário à descrição dos conceitos Físicos, de tal forma que ao se depararem com os novos conceitos, os alunos tenham uma melhor possibilidade de compreendê-los de forma significativa, relacionando-os de forma mais consistente a elementos de sua vivência. Deste modo, o tempo destinado ao ensino-

aprendizagem dos conceitos Físicos poderá ser maximizado em componentes curriculares ministrados *a posteriori* e os problemas mencionados poderão ser amenizados.

OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS

- Compreender o conceito de vetor como elemento de um espaço vetorial e as operações envolvendo vetores.
- Compreender a definição do operador diferencial nabla e as possíveis operações de gradiente, divergência e rotacional de uma função (escalar ou vetorial), assim como demonstrar algumas propriedades associadas a tais operações.
- Reconhecer e aplicar os teoremas de Gauss e de Stokes em situações-problemas associadas à física.
- Deduzir a forma diferencial das equações de Maxwell a partir de sua forma integral.
- Estabelecer a relação das equações de Maxwell com as ondas eletromagnéticas e deduzir o vetor de Poynting.

CONTEÚDOS

- O conceito de vetor como um elemento de um espaço vetorial;
- Operações com vetores: soma, produto por escalar, produto interno e produto externo;
- Produto escalar triplo e produto vetorial triplo;
- O operador diferencial nabla;
- Gradiente de uma função escalar e sua interpretação geométrica;
- Divergência e rotacional de funções vetoriais;
- Algumas propriedades associadas ao gradiente, divergência e rotacional;
- Integrais de trajetória, de superfície e de volume;
- O teorema da divergência;
- O teorema do rotacional;
- Conversão das equações de Maxwell da forma integral para a forma diferencial;
- Dedução das equações de ondas para os campos elétricos e magnéticos;
- Dedução da equação da continuidade para a energia de ondas eletromagnéticas e o vetor de Poynting.

SISTEMÁTICA DE ORGANIZAÇÃO E METODOLOGIA

Em cada encontro será desenvolvida uma aula expositiva e dialogada acerca dos conteúdos a partir da problematização, teorização e aplicação dos mesmos em situações-problemas associadas ao contexto da Física, com ênfase na área do eletromagnetismo clássico.

CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Os alunos serão avaliados de forma contínua, observando-se os critérios de assiduidade, pontualidade e participação nas discussões. Também serão consideradas atividades em que os alunos deverão utilizar os conceitos

abordados no decorrer do curso para resolver situações-problemas. Para efeitos de aprovação, o aluno deverá obter 75% (setenta e cinco) de presença.

REFERÊNCIAS:

- ARFKEN, G. B. et al. **Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- BARCELOS NETO, J. **Matemática para físicos com aplicações: vetores, tensores e spinors**. São Paulo: Livraria da Física, 2010. v. 1.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica**. Curitiba: Secretaria de Educação do Paraná, 2006.
- BOAS, M. L. **Mathematical methods in the physical sciences**. 3. ed. Danvers: Wiley, 2006.
- BUTKOV, E; CARVALHO, J. B. P. F. de. **Física matemática**. Rio de Janeiro: LTC, 1988.
- GRIFFITHS, D. **Introduction to electrodynamics**. 3. ed. New Jersey: Addison Wesley, 1999.
- LIMA, E. L. **Curso de Análise**. Rio de Janeiro: IMPA, 2006. v. 1.
- MACHADO, K. D. **Teoria do eletromagnetismo**. 3. ed. Ponta Grossa: UEPG, 2007.
- MATHEUS, T. A. M. et al. A Resolução de situações problemáticas experimentais em Física Geral à luz da Teoria dos Campos Conceituais. IN: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2005, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Física, 2005. p. 10-18.
- MOREIRA, M. A. & MASINI, Elcie. F. Salzano. **Aprendizagem significativa: teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.
- SILVA, Antônio de Andrade e. **Introdução à álgebra linear**. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2007.
- SOUSA, C. M. S. G. **A Resolução de Problemas e o Ensino de Física: uma análise psicológica**. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

Curso: Subsídios de análise vetorial para o eletromagnetismo clássico
Disciplina : **Física**

Carga-
Horária: **20h.**

EMENTA

Vetores e espaço vetorial. Operação com vetores. Gradiente, divergência e rotacional de funções. Teorema de Gauss e de Stokes. Equações de Maxwell. Onda eletromagnética.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender o conceito de vetor como elemento de um espaço vetorial e as operações envolvendo vetores.
- Compreender a definição do operador diferencial nabla e as possíveis operações de gradiente, divergência e rotacional de uma função (escalar ou vetorial), assim como demonstrar algumas propriedades associadas a tais operações.
- Reconhecer e aplicar os teoremas de Gauss e de Stokes em situações-problemas associadas à Física.
- Deduzir a forma diferencial das equações de Maxwell a partir de sua forma integral.
- Estabelecer a relação das equações de Maxwell com as ondas eletromagnéticas e deduzir o vetor de Poynting.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- O conceito de vetor como um elemento de um espaço vetorial;
- Operações com vetores: soma, produto por escalar, produto interno e produto externo;
- Produto escalar triplo e produto vetorial triplo;
- O operador diferencial nabla;
- Gradiente de uma função escalar e sua interpretação geométrica;
- Divergência e rotacional de funções vetoriais;
- Algumas propriedades associadas ao gradiente, divergência e rotacional;
- Integrais de trajetória, de superfície e de volume;
- O teorema da divergência;
- O teorema do rotacional;
- Conversão das equações de Maxwell da forma integral para a forma diferencial;
- Dedução das equações de ondas para os campos elétricos e magnéticos;
- Dedução da equação da continuidade para a energia de ondas eletromagnéticas e o vetor de Poynting.

Procedimentos Metodológicos

- Aulas expositivas e dialogadas.
- Discussões sobre situações-problemas através de exercícios.

Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel;
- Datashow;
- Computador;
- Textos complementares.

Avaliação

Os alunos serão avaliados de forma contínua, observando os critérios de assiduidade, pontualidade e participação nas discussões. Também serão consideradas atividades em

que os alunos deverão utilizar os conceitos abordados no decorrer do curso para resolver situações-problemas. Para efeitos de aprovação, o aluno deverá obter 75% (setenta e cinco) de presença.

Bibliografia Básica

ARFKEN, G. B. et al. **Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BARCELOS NETO, J. **Matemática para físicos com aplicações: vetores, tensores e spinores**. São Paulo: Livraria da Física, 2010. v. 1.

Bibliografia Complementar

BRASIL. **Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica**. Curitiba: Secretaria de Educação do Paraná, 2006.

BOAS, M. L. **Mathematical methods in the physical sciences**. 3. ed. Danvers: Wiley, 2006.

BUTKOV, E; CARVALHO, J. B. P. F. de. **Física matemática**. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

GRIFFITHS, D. **Introduction to electrodynamics**. 3. ed. New Jersey: Addison Wesley, 1999.

LIMA, E. L. **Curso de Análise**. Rio de Janeiro: IMPA, 2006. v. 1.

MACHADO, K. D. **Teoria do eletromagnetismo**. 3. ed. Ponta Grossa: UEPG, 2007.

MATHEUS, T. A. M. et al. A Resolução de situações problemáticas experimentais em Física Geral à luz da Teoria dos Campos Conceituais. IN: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2005, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Física, 2005. p. 10-18.

MOREIRA, M. A. & MASINI, Elcie. F. Salzano. **Aprendizagem significativa: teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

SILVA, Antônio de Andrade e. **Introdução à álgebra linear**. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2007.

SOUSA, C. M. S. G. **A Resolução de Problemas e o Ensino de Física: uma análise psicológica**. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

Software(s) de Apoio: