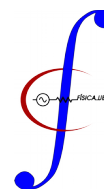




Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretariado de Estado, da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
Departamento de Física – FANAT
UERN - Campus Central - R. Prof. Antonio Campos, S/N - Costa e Silva
Mossoró/RN – CEP 59625-620
Fone: 84 3315 2240 - email: dfis@uern.br



PROGRAMA GERAL DA DISCIPLINA ÁLGEBRA LINEAR APLICADA A FÍSICA

01	IDENTIFICAÇÃO	
Disciplina: Álgebra Linear Aplicada à Física	Código: 08021041	Carga Horária: 60 h/a
Pré-Requisitos: Geometria Analítica	Códigos: *****	
Professor: Aureliano Aline Puça		
Curso: Física	Período: III	Turma: A
Ano: 2017	Semestre: II	Turno: Vespertino

02	EMENTA
Vetores em R^n ; Espaços Vetoriais; Espaços Vetoriais Euclidianos; Matrizes; Transformações lineares; Determinantes; Operadores Lineares; Ortogonalidade; Autovalores e Autovetores; Simplificação da Equação Geral das Cônicas.	

03	OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none">A história dos sistemas de equações lineares começa no ano de 1683, quando em um trabalho publicado pelo matemático japonês, Seki Takakazu (1642 – 1708), é exposta a ideia de determinante. A utilização de determinantes no ocidente europeu começou dez anos depois com o filósofo, matemático e físico alemão, Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 – 1716) [Fórmula de Leibniz para Determinantes].O Teorema de Cramer foi, na realidade, obtido no ano de 1729, pelo matemático escocês, Colin Maclaurin (1698 – 1746), embora apenas publicada no ano de 1748 sob o título Treatise of Algebra. Mas, entretanto, o matemático suíço, Gabriel Cramer (1704 – 1752), também obteve este teorema independentemente. O Teorema de Cramer fornece a solução de um sistema de equações lineares em termos de determinantes. O matemático francês, Étienne Bézout (1730 – 1783), autor de textos matemáticos de sucesso em seu tempo, desenvolveu teorias sobre equações lineares e determinantes, as quais foram continuadas mais tarde pelo matemático, físico e astrônomo francês, Pierre Simon Marquês de Laplace (1749 – 1827). Mas, entretanto, a palavra determinante foi idealizada no ano de 1812, pelo matemático francês, Augustin Louis Cauchy (1789 – 1857). Esta ideia foi apresentada em um artigo aos membros da Academia de Ciências.Uma das aplicações físicas envolvendo sistema de equações lineares reside na aplicação direta da Segunda Lei de Newton do Movimento em sistemas mecânicos constituídos de massas e molas acopladas entre si e que oscilam harmonicamente. A obtenção analítica das frequências de oscilação mecânica destes sistemas é possível através da construção de um sistema de equações lineares que, escritas na forma de uma matriz, permitem obter frequências características destes sistemas através do cálculo do determinante desta matriz.Durante o desenvolvimento da disciplina de Álgebra Linear Aplicada à Física os discentes deverão:<ol style="list-style-type: none">Saber explicar e resolver um sistema de equações lineares;	

2. Saber explicar e utilizar as propriedades operatórias com matrizes;
3. Saber explicar os tipos de matrizes: matriz transposta, matriz inversa, matriz hermitiana, e etc;
4. Saber explicar e utilizar as propriedades operatórias de determinantes;
5. Saber explicar e utilizar o Teorema de Cramer;
6. Saber explicar e utilizar o Método de Eliminação de Gauss-Jordan;
7. Saber resolver equações matriciais;
8. Saber explicar e utilizar as propriedades operatórias de vetores;
9. Saber resolver problemas sobre espaços e subespaços vetoriais;
10. Saber resolver problemas sobre autovalores e autovetores de uma matriz;
11. Saber resolver problemas de física com o auxílio das teorias da Álgebra Linear;

04 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I: SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES

1. Introdução ao Estudo de Equações Lineares;
2. Sistema de Equações Lineares;
3. Notação Matricial e Determinantes;
4. Solução de um Sistema de Equações Lineares;

UNIDADE II: MATRIZES E DETERMINANTES

5. Introdução ao Estudo de Matrizes;
6. Classificação de Matrizes;
7. Igualdade de Matrizes;
8. Propriedades Operatórias de Matrizes;
9. Cálculo dos Cofatores de uma Matriz;
10. Cálculo da Transposta de uma Matriz;
11. Cálculo da Adjunta de uma Matriz;
12. Cálculo da Inversa de uma Matriz;
13. Cálculo do Traço de uma Matriz;
14. Cálculo do Determinante de uma Matriz (Regra de Sarrus);
15. Propriedades Operatórias dos Determinantes;
16. Cálculo da Inversa de uma Matriz (Método do Determinante);
17. Solução de um Sistema de Equações Lineares (Teorema de Cramer);
18. Discussão de Sistemas de Equações Lineares Não Homogêneos;
19. Discussão de Sistemas de Equações Lineares Homogêneos;
20. Modos Normais de Oscilação;
21. Sistema de Coordenadas Generalizadas;

UNIDADE III: VETORES E ESPAÇOS VETORIAIS

22. Vetores e Espaço Vetorial;
23. Propriedades do Espaço Vetorial;
24. Autovetores e Autovalores de uma Matriz;
25. Sistemas de Coordenadas e Matrizes de Rotação;
26. Representação Vetorial da Lei de Ohm;
27. Circuitos Elétricos (Leis de Kirchhoff);
28. Susceptibilidade Magnética (Equação de Landau-Lifshitz);
29. Operadores de Momento Linear e Momento Angular Quânticos;
30. Valores Esperados e Incertezas da Posição e do Momento Linear;
31. Relações de Comutação para o Operador Momento Linear;
32. Relações de Comutação para o Operador Momento Angular;
33. Relações de Incerteza de Heisenberg (1927);
34. Equação de Movimento de Heisenberg (1927);
35. Equações de Movimento de Ehrenfest (1927);
36. O Oscilador Harmônico Quântico;
37. Operadores de Construção e Destruição;

05 METODOLOGIA

- As aulas teóricas ministradas da disciplina de Álgebra Linear Aplicada à Física serão sempre expositivas e as demonstrações das equações das teorias físicas e matemáticas serão realizadas no quadro branco da sala de aula reservada para o exercício da referida disciplina porque o docente da referida disciplina acredita que, desta forma, é maior a interação com o corpo discente.
- Durante a realização das aulas teóricas ocorrerão discussões teóricas sobre Equações Diferenciais e, em seguida, dar-se-á a resolução de problemas de física teórica (analíticos e numéricos). Em seguida, discutir-se-ão também em sala de aula os problemas de física teórica sobre o assunto abordado durante as aulas de forma que o corpo docente deverá se sentir bastante motivado a resolver fora da sala de aula. Desta forma, o professor da disciplina de Álgebra Linear Aplicada à Física, deverá obrigatoriamente fornecer no primeiro dia de aula do semestre letivo, informações sobre a disciplina, através da entrega do PGCC
- Os sites de internet, abaixo, além das referências bibliográficas, também poderão auxiliar ao aluno.
 1. <http://www.adorofisica.com.br/>
 2. <http://www.cienciaviva.pt/>
 3. <http://efisica.if.usp.br/>
 4. <http://www.feiradeciencias.com.br/>
 5. <http://www.fisica.net/>
 6. <http://www.fisica.ufmg.br/~basico/>
 7. <http://www.fisicabr.org/>
 8. <http://www.gazetadefisica.spf.pt/>
 9. <http://portal.cbpf.br/index.php?page=divulgacao.livros>
 10. http://www.reec.uvigo.es/REEC/portugues/REEC_older_po.htm
 11. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/edicoes.shtml>
 12. <http://www.sbfisica.org.br/fne/>
 13. <http://www.sofisica.com.br/>

06 | AVALIAÇÃO

- Em princípio a avaliação disciplinar do corpo discente está baseada em três (03) provas parciais, as quais apresentam discussões teóricas e a resolução de problemas de física teórica. Mas, no entanto, o professor da disciplina de Álgebra Linear Aplicada à Física acredita que um conjunto de provas realizadas durante o semestre letivo ajuda ao corpo discente a estar sempre em dia com os assuntos contidos na ementa e no programa do componente curricular da disciplina de Álgebra Linear Aplicada à Física.
- As avaliações propostas da disciplina serão realizadas pelo discente de forma individual e sem a consulta de qualquer material didático.
- As avaliações conterão questões conceituais e problemas de física teórica (analíticos e numéricos);
- Os problemas teóricos deverão ser resolvidos mostrando os detalhes dos cálculos matemáticos;
- A compreensão das questões conceituais e dos problemas de física teórica fazem parte da mesma;
- Não serão permitidos empréstimos de quaisquer materiais durante o desenvolvimento das avaliações;
- As avaliações realizadas deverão estar identificadas com o nome do discente;
- O valor das avaliações é (em torno de aproximadamente) de 10,0 pontos;
- Uma única Avaliação Extra poderá ou não ser realizada no final do semestre letivo, na qual abordará todo o conteúdo descrito na ementa e no programa do componente curricular da disciplina;
- Um único Exame Final, unicamente quando necessário, será realizado no final do semestre

letivo, no qual abordará todo o conteúdo descrito na ementa e no programa do componente curricular da disciplina;

- Inicialmente estão previstas a realização de um conjunto total de 09 avaliações durante o semestre letivo.
- O cálculo do valor das três notas parciais é efetuado de tal forma que a média aritmética das três primeiras maiores notas do conjunto total de avaliações realizadas é identificada com o valor numérico N3; a média aritmética das três segundas maiores notas do conjunto total de avaliações realizadas é identificada com o valor numérico N2; e a média aritmética das três menores notas do conjunto total de avaliações realizadas é identificada com o valor numérico N1. Desta forma, o cálculo do valor numérico da Média Parcial MP da disciplina é obtido através da expressão $MP = (4N1 + 5N2 + 6N3)/15$.
- O discente é aprovado se $MP = 7,0$;
- O discente é reprovado se $MP < 4,0$;
- Mas, caso $4,0 = MP < 7,0$, então o discente é beneficiado com direito legal de realizar Exame Final. Desta forma, se EF é o valor numérico do Exame Final, o cálculo do valor numérico da Média Parcial MP da disciplina é obtido através da expressão $MP = (MP + EF)/2$. Neste caso, o aluno é aprovado se $MP = 6,0$

07 BIBLIOGRAFIA

1. Álgebra Linear – José Luiz Boldrini, Sueli I. Rodrigues Costa, Vera Lúcia Figueiredo e Henry G. Wetzler – 3a Edição – Editora Harbra Ltda. – São Paulo, Brasil (1986);
2. Introdução à Álgebra Linear com Aplicações – Bernard Kolman e David R. Hill – Tradução de Valéria de Magalhães Iório – 6a Edição – Editora Prentice Hall do Brasil Ltda. – Rio de Janeiro, Brasil (1998) – ISBN: 85-7054-0733-6;
3. Álgebra Linear e suas Aplicações – David C. Lay – Tradução de Ricardo Galdo Camelier e Valéria de Magalhães Iório – 2a Edição – Livros Técnicos e Científicos Editora – Rio de Janeiro, Brasil (1999) – ISBN: 85-216-1156-0;
4. Álgebra Linear com Aplicações – Howard Anton e Chris Rorres – Tradução de Claus Ivo Doering – 8a Edição – Bookman Companhia Editora – Porto Alegre, Brasil (2001) – ISBN: 978-85-7307-847-3;
5. Algebra Lineal – Carlos Arce S., William Castillo E. y Jorge González V. – 3a Edição – Escuela de Matematica – Universidade de Costa Rica – San José, Costa Rica (2002);
6. Física Moderna – Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos – Francisco Caruso Junior e Vitor Oguri – Elsevier Editora Ltda. – Rio de Janeiro, Brasil (2006) – ISBN: 85-352-1878-5;
7. Física Matemática – Métodos Matemáticos para Engenharia e Física – George Brown Arfken e Hans Jürgen Weber – Tradução de Arlete Simille Marques – Elsevier Editora Ltda. – Rio de Janeiro, Brasil (2007) – ISBN: 978-85-352-2050-6;
8. Matemática Superior para Engenharia – Volume 1 – Erwin O. Kreyszig – Tradução de Luís Antônio Fajardo Pontes – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A. – Rio de Janeiro, Brasil (2009) – ISBN: 978-85-216-1643-6;
9. Introdução à Álgebra Linear – Reginaldo de Jesus Santos – Departamento de Matemática – Instituto de Ciências Exatas (ICEx) – Imprensa Universitária da UFMG – Belo Horizonte, Brasil (2010) – ISBN: 85-7470-018-5;
10. Álgebra Linear e Aplicações – Reginaldo de Jesus Santos – Departamento de Matemática – Instituto de Ciências Exatas (ICEx) – Imprensa Universitária da UFMG – Belo Horizonte, Brasil (2010) – ISBN: 85-7470-017-7;
11. Fundamentos de Matemática Elementar – Volume 4 – Seqüências, Matrizes, Determinantes e Sistemas – Gelson Iezzi e Samuel Hazzan – 8a Edição – Saraiva S. A. Livreiros Editores – São Paulo, Brasil (2013) – ISBN: 978-85-357-1748-8;
12. Álgebra Lineal con Aplicaciones y Python – Ernesto Aranda Ortega – 1a Edición – Grupo Editorial Patria S. A. – Ciudad de Mexico, Mexico (2013) – ISBN:
13. Problemario de Álgebra Lineal – Aarón Aparicio Hernández – 1a Edición – Universidad

- Autónoma de la Ciudad de Mexico – Ciudad de Mexico, Mexico (2013);
14. Álgebra Lineal y sus Aplicaciones – Eduardo Gutiérrez González y Sandra Ibeth Ochoa García – 1a Edición – Grupo Editorial Patria S. A. – Ciudad de Mexico, Mexico (2014) – ISBN: 978-607-438-890-9;
 15. Álgebra Linear e Geometria Analítica – Alessandro Ferreira Alves – 8a Edição – UNIFACS – Universidade Salvador – Salvador, Bahia (2014);
 16. 16. Álgebra Linear e Geometria Analítica – Jacir José Venturi – 10a Edição – Artes Gráficas e Editora Unificado – Curitiba, Brasil (2015) – ISBN: 85-85132-48-5;
 17. Álgebra Linear Com um Pouco de Mecânica Quântica – Décio Krause – Coleção Ramos da Epistemologia – Volume 15 – Núcleo de Epistemologia e Lógica – Grupo de Lógica e Fundamentos da Ciência – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis, Brasil (2016) – ISBN: 978-85-87253-28-6;
 18. Matrizes, Vetores e Geometria Analítica – Reginaldo de Jesus Santos – Departamento de Matemática – Instituto de Ciências Exatas (ICEx) – Imprensa Universitária da UFMG – Belo Horizonte, Brasil (2017) – ISBN: 85-7470-014-2;
 19. Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear – Reginaldo de Jesus Santos – Departamento de Matemática – Instituto de Ciências Exatas (ICEx) – Imprensa Universitária da UFMG – Belo Horizonte, Brasil (2017) – ISBN: 85-7470-006-1;
 20. Elementary Linear Algebra – Roland Edwin Larson – 8a Edition – Cengage Learning, Inc. – Boston, United States of America (2017) – ISBN: 978-1-305-95320-8;

08 OUTRAS OBSERVAÇÕES

1. A solicitação, por parte do aluno, para a realização de uma segunda chamada da prova escrita individual deverá ser feita através de requerimento, a ser analisado pelo professor, que pode deferir ou não o pedido. O requerimento deverá ser protocolado na secretaria da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais (FANAT) dentro do prazo legal.
2. A revisão de nota da prova escrita obtida pelo aluno somente ocorrerá mediante requerimento do interessado, que deverá ser protocolado na secretaria da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais (FANAT) dentro do prazo legal.
3. A assiduidade é requisito necessário à aprovação na disciplina, conforme a resolução 11/93 – CONSUNI, de 13 de novembro de 1993, que estabelece uma frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento), o correspondente a 77 h/a (setenta e sete horas-aula). Para mais esclarecimentos, veja o Regimento Interno da UERN.
4. Ao aluno compete conhecer os Diplomas Jurídicos da UERN para garantir seus direitos e cumprir os seus deveres. Sempre que necessitar de algum esclarecimento o estudante deve consultar o seu orientador acadêmico e/ou a secretaria da Faculdade.

Aprovado pela plenária departamental em 2017

Professor da Disciplina

Chefe do Departamento