



PLANO DE ENSINO

Atenção: Este Plano de Ensino poderá ser alterado, até o encerramento da turma, pelo professor responsável no Sistema de Gestão Acadêmica da UFPel - Cobalto.

IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular	11100017 - ÁLGEBRA LINEAR I - M1
Período	2022/1
Unidade	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
Distribuição de créditos	T (2) P (0) E (2) D (0)
Total de créditos	4
Distribuição de horas	T (30) P (0) E (30) D (0)
Total de horas	60

DOCENTES

Nome	Carga Horária (horas-aula)						Vínculo
	T	P	E	D	EX	Total	
MAURICIO ZAHN	36	0	36	0	0	72	Professor responsável pela turma

OFERTADA PELO(S) SEGUINTE(S) CURSO(S)

Colegiado	Código - Nome do Curso	Grau	Nível
Colegiado do Curso de Física (Lic.)	2900 - Física	Licenciatura	GRADUAÇÃO
Colegiado do Curso de Matemática	3800 - Matemática	Licenciatura	GRADUAÇÃO
Colegiado do Curso de Matemática (Noturno)	3820 - Matemática	Licenciatura	GRADUAÇÃO
Colegiado do Curso de Física (Bach.)	2910 - Física	Bacharelado	GRADUAÇÃO

INFORMAÇÕES DO PLANO

Objetivo

Desenvolver os conceitos fundamentais da Álgebra Linear, explorando o ganho de maturidade matemática e aplicabilidade que eles propiciam. Habilitar o estudante para a compreensão e utilização de métodos básicos necessários à resolução de problemas técnicos, que podem ser modelados matematicamente.

Ementa

Solução de sistemas lineares. Matrizes e Determinantes. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Matriz de uma transformação. Autovalores e autovetores.

Programa

Unidade 1 – Matrizes

- 1.1. Álgebra Matricial
- 1.2. Tipos Especiais de Matrizes

Unidade 2 - Sistemas de Equações Lineares

- 2.1. Sistemas de Equações Lineares e o Método de Eliminação;
- 2.2. Operações Elementares e Linha-equivalência;
- 2.3. Matrizes à Forma em Escada e Posto de uma matriz;
- 2.4. Discussão de Sistemas Lineares;
- 2.5. Matrizes Elementares e Matrizes Inversíveis;
- 2.6. Determinante: Definição;
- 2.7. Determinantes: propriedade e aplicações;
- 2.8. Determinante e uma abordagem alternativa para o Posto.

Unidade 3 - Espaço Vetorial

- 3.1. Vetores no Plano e no Espaço;
- 3.2. O Produto Escalar e a Norma Euclidiana.
- 3.3. Retas e Hiperplanos
- 3.4. Subespaços;
- 3.5. Dependência e Independência Linear;
- 3.6. Bases e Dimensão;
- 3.7. Posto, Espaço Linha e Espaço Coluna;



PLANO DE ENSINO

Atenção: Este Plano de Ensino poderá ser alterado, até o encerramento da turma, pelo professor responsável no Sistema de Gestão Acadêmica da UFPel - Cobalto.

Programa

3.8. Mudança de Base;
3.9. Normas de Vetores.

Unidade 4 - Transformações Lineares

4.1. Definições e Exemplos;
4.2. Núcleo e Imagem;
4.3. Álgebra das Transformações;
4.4. Matrizes de uma Transformação Linear;
4.5. Operadores Lineares.

Unidade 5 - Autovalores e Autovetores

5.1. Definições e Exemplos;
5.2. Polinômio Característico;
5.3. Diagonalização de Matrizes.

Metodologia

O método de ensino será dado através de aulas expositivas e dialogadas e de exercícios. Também será usado recurso computacional em aula, se possível.

Crítérios e métodos de avaliação

Seguiremos os artigos de 183 a 188 do Regimento Geral da Universidade, bem como os seus respectivos parágrafos, no que diz respeito ao Sistema de Avaliação.

- 1) A aprovação na disciplina fica condicionada a presença em pelo menos 75% das aulas, caso contrário o aluno estará reprovado por infrequência.
- 2) Serão realizadas duas provas escritas individuais e sem consulta durante o semestre. A média semestral M será dada pela média aritmética das avaliações. Se a média semestral M for superior ou igual a 7,0, o aluno é considerado aprovado. Se a média M for inferior a 3,0 o aluno é considerado reprovado. Se a média M for tal que $3,0 < M < 7,0$, o aluno terá direito de realizar um exame final EF o qual a média final MF então será dada pela média aritmética entre M e EF. Se $MF < 5$ o aluno será então considerado reprovado e aprovado no caso contrário.

Bibliografia básica

Boldrini, J. L. et al. Álgebra Linear, 3ª ed., Harbra, São Paulo, SP. 1984.
Lay, D. Álgebra Linear e suas aplicações. 2ª Ed. LTC. 2007.
Anton, H. Álgebra Linear Contemporânea. Ed Bookman
Lima, E.L., Álgebra Linear, IMPA/CNPq, Rio de Janeiro, RJ, 1995.

Bibliografia complementar

Lipschutz, S. Álgebra Linear, 3ª ed. Makron Books, São Paulo, SP. 1994.
Noble, B. e Daniel, J. W., Álgebra Linear Aplicada, 2ª ed. Prentice Hall do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, 1986.
Hoffman, K. e Kunze, R., Álgebra Linear, 2ª ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, RJ, 1979
Strang, G., Linear Algebra and its Applications, 3ª ed. Harcourt Brace Jovanovich, Orlando, FL, 1988.
Carvalho, J. Pitombeira de, Álgebra Linear: introdução, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, RJ, 1977.
HERSTEIN, I. N. Tópicos de Álgebra. São Paulo, Polígono, 1970.
STEINBRUCH, Alfredo & WINTERLE, Paulo. Álgebra Linear. 2. ed. São Paulo, McGraw-Hill, 1987.
DEMIDOVICH, B. P. & MARON, I. A. Computational Mathematics. English Translation. Mir Publishers, 1987.

Outras informações

Além das bibliografias acima citadas, usaremos o livro
ZAHN, M. Álgebra Linear. Ed. Edgard Blucher, 2021 (este livro tem versão digital disponível no sistema de bibliotecas da UFPel)

O bom desenvolvimento e cumprimento desse plano de ensino está condicionado ao desempenho da turma, e também a questões externas, como greves, feriados, pandemias, et cetera.



PLANO DE ENSINO

Atenção: Este Plano de Ensino poderá ser alterado, até o encerramento da turma, pelo professor responsável no Sistema de Gestão Acadêmica da UFPel - Cobalto.

CRONOGRAMA

Data	Tópico abordado
02/08/2022	Apresentação do curso. Somatórios e propriedades. Matrizes: conceito, tipos de matrizes (matriz quadrada, retangular, nula, diagonal, triangular superior e triangular inferior, identidade, matriz linha e matriz coluna). Igualdade de matrizes. Operações de adição de matrizes e multiplicação por um escalar. Algumas Propriedades operatórias das matrizes envolvendo tais operações.
04/08/2022	Produto de matrizes. Propriedades operatórias das matrizes envolvendo o produto. A Matriz transposta.
09/08/2022	Propriedades da matriz transposta. Matrizes inversíveis. Teorema da unicidade da inversa de uma matriz. Propriedades das inversas. Matrizes na forma escalonada reduzida por linhas. Sistemas lineares: conceito e primeiros exemplos. Uma interpretação geométrica para as soluções.
11/08/2022	Matriz aumentada de um sistema linear. Operações elementares sobre linhas em uma matriz. Resolução de sistemas lineares via operações elementares sobre linhas na matriz aumentada associada. Classificação de sistemas quanto à solução (compatível determinado, compatível indeterminado e incompatível). Matriz elementar.
16/08/2022	Teoremas importantes envolvendo operações elementares sobre linhas de uma matriz. Um critério para inversão de matrizes. Matrizes equivalentes e propriedades. O algoritmo para obtenção da matriz inversa via operações elementares sobre linhas.
18/08/2022	Determinantes. Motivação via operações elementares sobre linhas, usando o fato de uma matriz A ser inversível se, e só se, for equivalente à matriz identidade. Dedução do cálculo de determinantes de matrizes de ordens 1, 2 e 3 estabelecendo um critério para uma matriz ser inversível. Determinante de uma matriz $n \times n$ a partir de seus cofatores.
23/08/2022	Princípio da indução Matemática. Propriedades dos determinantes.
25/08/2022	Perturbação que uma operação elementar sobre linhas faz no cálculo do determinante de uma matriz. A matriz adjunta.
30/08/2022	A matriz adjunta e cálculo da inversa de uma matriz através da matriz adjunta. O Teorema da Regra de Cramer.
01/09/2022	Aula de exercícios.
06/09/2022	Conceito de Espaço vetorial. Exemplos. Conceito de Subespaço vetorial. Exemplos e contra-exemplos de subespaços vetoriais.
08/09/2022	Outros exemplos de subespaços vetoriais. Intersecção de subespaços. Soma de subespaços.
13/09/2022	Combinação linear. Subespaço gerado. Vetores linearmente independentes e linearmente dependentes. Base de espaço vetorial. Exemplos.
15/09/2022	Outros exemplos de bases em espaços vetoriais. Teoremas sobre bases. Dimensão de um espaço vetorial.
20/09/2022	Alguns exemplos de determinação da dimensão de espaços vetoriais. Teorema do completamento da base. Teorema da dimensão. Unicidade da representatividade de um vetor em uma dada base.
22/09/2022	Aula de exercícios referentes ao estudo de espaços vetoriais.
27/09/2022	Coordenadas de um vetor em uma base. O teorema da mudança de base. A matriz de mudança de base. Exemplo.
29/09/2022	Matriz inversa da mudança de base. Uma aplicação para mudanças de base: rotação de eixos coordenados no \mathbb{R}^2 - a matriz de rotação correspondendo à matriz da mudança de base da base canônica para uma outra base.
04/10/2022	Aula de exercícios.
06/10/2022	PROVA I
11/10/2022	Transformações lineares: Definição, exemplos e contra-exemplos de transformações lineares. Propriedades básicas das transformações lineares.
13/10/2022	Operações com transformações lineares. Composição entre transformações lineares. O espaço $L(V,W)$. Núcleo de uma transformação linear. Exemplos.
18/10/2022	Transformações lineares injetivas. Imagem de uma transformação linear e propriedades. Teorema do núcleo e da imagem. Transformações lineares sobrejetivas. Consequências do Teorema do núcleo e da imagem.
20/10/2022	Transformações bijetivas e isomorfismos entre espaços vetoriais. Transformações lineares inversíveis e procedimento para sua obtenção.
25/10/2022	Matriz de uma transformação linear. Exemplos.
27/10/2022	Matriz da composição de transformações lineares. Isomorfismos e matrizes. Autovalores e autovetores: conceito e exemplos. Autoespaços.
01/11/2022	Procedimento geral para determinar autovalores e autovetores de uma transformação linear T . O polinômio característico. Exemplos de cálculo de autovalores e autovetores. Autoespaço.
03/11/2022	Matrizes semelhantes e propriedade envolvendo matrizes semelhantes e polinômios característicos.



PLANO DE ENSINO

Atenção: Este Plano de Ensino poderá ser alterado, até o encerramento da turma, pelo professor responsável no Sistema de Gestão Acadêmica da UFPel - Cobalto.

CRONOGRAMA

Data	Tópico abordado
08/11/2022	Diagonalização de operadores.
10/11/2022	Diagonalização de operadores.
15/11/2022	Espaços vetoriais com produto interno. Exemplos. Vetores ortogonais.
17/11/2022	Norma de um espaço vetorial e suas propriedades. A desigualdade de Cauchy-Schwarz. Aplicações da desigualdade de Cauchy-Schwarz.
22/11/2022	O ortogonal de um conjunto. Exercícios sobre normas e produtos internos.
24/11/2022	Aula de exercícios
29/11/2022	Aula de exercícios
01/12/2022	PROVA II