

**CURSO DE BACHARELADO EM MATEMÁTICA APLICADA**

 Turno: NOTURNO  
 Currículo nº 02  
**A partir de 2023**

 Autorizado pelo Decreto Est. nº. 4386, de 17.06.16, DOE. nº 9722 de 20.06.16.  
 Reconhecido pela Portaria nº 035/21 - SETI, de 17/0345/2021, publicado no Diário Oficial do Estado do Paraná nº10897, de 19/03/2021.

 Para completar o currículo pleno do curso superior de graduação em **Bacharelado em Matemática Aplicada**, o acadêmico deverá perfazer um total mínimo de **2.872 (duas mil, oitocentas e setenta duas)** horas, sendo, 1.258 (mil duzentas e cinquenta e oito) horas em disciplinas de Formação Básica Geral, 1.088 (mil e oitenta e oito) horas em disciplinas de Formação Específica Profissional, 187 (cento e oitenta e sete) horas em disciplinas de Diversificação ou Aprofundamento, 50 (cinquenta) horas de Atividades Complementares, 289 (duzentas e oitenta e nove) horas de Extensão enquanto componente curricular distribuídas em, no mínimo, 04 (quatro) anos e, no máximo, 06 (seis) anos letivos.

É o seguinte o elenco de disciplinas que compõem o curso:

**DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO BÁSICA GERAL**

CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA DE EXTENSÃO (%)	CARGA HORÁRIA TOTAL
101666	Pré-Cálculo	0	68
101667	Laboratório de Pré-Cálculo*	0	34
101668	Geometria Analítica	0	68
101669	Matemática Discreta I	0	102
101670	Introdução à Programação de Computadores	0	68
101671	Cálculo Diferencial e Integral I	0	68
101672	Álgebra Linear I	0	102
101673	Laboratório de Álgebra Linear*	0	34
101674	Matemática Discreta II	0	68
101675	Introdução aos Métodos da Pesquisa Científica e Tecnológica	0	68
101676	Cálculo Diferencial e Integral II	0	102
101677	Álgebra Linear II	0	68
101678	Introdução à Modelagem Matemática	0	68
101679	Cálculo Numérico	0	102
101680	Cálculo Diferencial e Integral III	0	102
101681	Teoria das Probabilidades	0	68
101682	Pesquisa Operacional	0	68
<b>Total em Horas</b>			<b>1258</b>

**DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA PROFISSIONAL**

CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA DE EXTENSÃO (%)	CARGA HORÁRIA TOTAL
101683	Álgebra	0	102

101684	Equações Diferenciais Ordinárias	0	102
101685	Análise Real I	0	68
101686	Processos Estocásticos	0	102
101687	Estatística	0	68
101688	Equações Diferenciais Parciais	0	102
101689	Análise Real II	0	68
101690	Física Matemática I	0	68
101691	Análise Complexa	0	102
101692	Geometria Diferencial	0	102
101693	Métodos Numéricos para Equações Diferenciais	0	68
101694	Física Matemática II	0	102
101695	Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso I*	0	17
101696	Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso II*	0	17
<b>Total em Horas</b>			<b>1088</b>

#### DISCIPLINAS DE DIVERSIFICAÇÃO OU APROFUNDAMENTO

CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA DE EXTENSÃO (%)	CARGA HORÁRIA TOTAL
101697	Introdução à Análise Funcional	0	68
101698	Cálculo Variacional	0	68
101699	Introdução aos Espaços Métricos e à Topologia Geral	0	68
101700	Introdução ao Cálculo Fracionário	0	68
101701	Teoria de Matrizes e Aplicações	0	68
101702	Teoria de Códigos Corretores de Erros	0	68
101703	Teoria de Códigos Quânticos	0	68
101704	Grupos de Lie e Aplicações	0	68
101705	Introdução à Topologia	0	68
101706	Teoria dos Nós	0	68
101707	Geometria Diferencial Aplicada	0	68
101708	Estatística Aplicada e Computacional	0	68
101709	Introdução à Dinâmica dos Fluidos Computacional	0	68
101710	Álgebra Linear Computacional	0	68
101711	Teoria dos Grafos	0	68
101712	Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	0	68
101713	Introdução ao Aprendizado de Máquina para Ciência de Dados	0	68
101714	Introdução à Computação Quântica	0	68
101715	Introdução à Teoria da Informação Clássica	0	68
101716	Introdução à Teoria da Informação Quântica	0	68
101717	Física Matemática III	0	68
101718	Modelos Probabilísticos em Finanças	0	68

101719	Teoria dos Jogos	0	68
101720	Programação Linear	0	68
101721	Programação Não-Linear	0	68
101722	Programação Inteira e Otimização em Redes	0	68
510500	Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS <sup>o</sup>	0	51
<b>*Total em Horas Obrigatórias</b>			<b>136</b>

<sup>o</sup> Disciplina à distância

\*Para concluir o Curso o acadêmico deverá ser aprovado em, obrigatoriamente pelo menos, três disciplinas, em acordo com o que prevê a Resolução CEPE nº 104/2009.

#### EXTENSÃO COMO COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA DE EXTENSÃO (%)	CARGA HORÁRIA
101723	Introdução à Prática Extensionista	100	68
101724	Práticas Extensionistas I*	100	34
101725	Práticas Extensionistas II*	100	34
101726	Práticas Extensionistas III*	100	34
101727	Práticas Extensionistas IV	100	51
101728	Práticas Extensionistas V*	100	34
101729	Práticas Extensionistas VI*	100	34
<b>Carga Horária parcial em disciplinas</b>			<b>0</b>
<b>Total em Horas não codificadas</b>			<b>0</b>
<b>Total em Horas</b>			<b>289</b>

#### TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Requisito essencial e obrigatório para obtenção do diploma, desenvolvido mediante controle, orientação e avaliação docente, por meio da disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso e de defesa do Trabalho perante Banca Examinadora, conforme regulamento específico, RESOLUÇÃO CEPE No 005, DE 27 DE MARÇO DE 2018.

#### EXTENSÃO COMO COMPONENTE CURRICULAR

Para o Curso de Bacharelado em Matemática Aplicada são necessárias cumprir 289 (Duzentas e oitenta horas) horas de Extensão como componente curricular, com disciplinas que possuem sua carga horária 100% extensionistas. Em relação a carga horária total, o curso apresenta 10,6% em atividades extensionistas.

#### ATIVIDADES COMPLEMENTARES OU ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS

Para obter a sua graduação, o acadêmico deverá cumprir, no mínimo, 50 (cinquenta) horas em outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais, reconhecidas pelo Colegiado do Curso.

#### PRÁTICA ESPORTIVA

A atividade de prática Esportiva será desenvolvida pelo acadêmico como atividade opcional.

**DESDOBRAMENTOS DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO EM DISCIPLINAS**

**DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO BÁSICA GERAL**

Nº DE ORDEM	ÁREAS DE CONHECIMENTO	DISCIPLINAS
1	Matemática	1.1 Pré-Cálculo 1.2 Laboratório de Pré-Cálculo 1.3 Geometria Analítica 1.4 Matemática Discreta I 1.5 Introdução à Programação de Computadores 1.6 Cálculo Diferencial e Integral I 1.7 Álgebra Linear I 1.8 Laboratório de Álgebra Linear 1.9 Matemática Discreta II 1.10 Introdução aos Métodos da Pesquisa Científica e Tecnológica 1.11 Cálculo Diferencial e Integral II 1.12 Álgebra Linear II 1.13 Introdução à Modelagem Matemática 1.14 Cálculo Numérico 1.15 Cálculo Diferencial e Integral III 1.16 Teoria das Probabilidades 1.17 Pesquisa Operacional

**DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA PROFISSIONAL**

Nº DE ORDEM	ÁREAS DE CONHECIMENTO	DISCIPLINAS
1	Matemática	1.18 Álgebra 1.19 Equações Diferenciais Ordinárias 1.20 Análise Real I 1.21 Processos Estocásticos 1.22 Estatística 1.23 Equações Diferenciais Parciais 1.24 Análise Real II 1.25 Física Matemática I 1.26 Análise Complexa 1.27 Geometria Diferencial 1.28 Métodos Numéricos para Equações Diferenciais 1.29 Física Matemática II 1.30 Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso I 1.31 Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso II

**DISCIPLINAS DE DIVERSIFICAÇÃO OU APROFUNDAMENTO**

Nº DE ORDEM	ÁREAS DE CONHECIMENTO	DISCIPLINAS
1	Matemática	1.32 Introdução à Análise Funcional 1.33 Cálculo Variacional 1.34 Introdução aos Espaços Métricos e à Topologia Geral 1.35 Introdução ao Cálculo Fracionário 1.36 Teoria de Matróides e Aplicações 1.37 Teoria de Códigos Corretores de Erros 1.38 Teoria de Códigos Quânticos 1.39 Grupos de Lie e Aplicações 1.40 Introdução à Topologia 1.41 Teoria dos Nós 1.42 Geometria Diferencial Aplicada 1.43 Estatística Aplicada e Computacional 1.44 Introdução à Dinâmica dos Fluidos Computacional 1.45 Álgebra Linear Computacional 1.46 Teoria dos Grafos

		<p>1.47 Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas</p> <p>1.48 Introdução ao Aprendizado de Máquina para Ciência de Dados</p> <p>1.49 Introdução à Computação Quântica</p> <p>1.50 Introdução à Teoria da Informação Clássica</p> <p>1.51 Introdução à Teoria da Informação Quântica</p> <p>1.52 Física Matemática III</p> <p>1.53 Modelos Probabilísticos em Finanças</p> <p>1.54 Teoria dos Jogos</p> <p>1.55 Programação Linear</p> <p>1.56 Programação Não-Linear</p> <p>1.57 Programação Inteira e Otimização em Redes</p> <p>1.58 Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS</p>
--	--	--

**DISCIPLINAS DE EXTENSÃO COMO COMPONENTE CURRICULAR**

<b>Nº DE ORDEM</b>	<b>ÁREAS DE CONHECIMENTO</b>	<b>DISCIPLINAS</b>
2	Extensão	2.1 Introdução à Prática Extensionista
		2.2 Práticas Extensionistas I
		2.3 Práticas Extensionistas II
		2.4 Práticas Extensionistas III
		2.5 Práticas Extensionistas IV
		2.6 Práticas Extensionistas V
		2.7 Práticas Extensionistas VI

## EMENTÁRIO

### 101666 PRÉ-CÁLCULO

O Sistema dos Números Reais. Expressões Algébricas. Expoentes Inteiros e Fracionários. Polinômios. Fatoração de Polinômios. Equações. Inequações. Valor Absoluto. Funções. Gráficos de Funções. Combinações Algébricas de Funções. Funções Compostas. Funções Inversas. Funções Lineares, Quadráticas, Polinomiais, Racionais, Algébricas, Trigonométricas, Exponenciais e Logarítmicas. Trigonometria. O Sistema dos Números Complexos.

### 101667 LABORATÓRIO DE PRÉ-CÁLCULO

Introdução ao Software Matemático Mathematica®. Resolução de Problemas de Pré-Cálculo com o Software Mathematica®.

### 101668 GEOMETRIA ANALÍTICA

Geometria Vetorial. Álgebra Vetorial. Produto Escalar. Produto Vetorial. Produto Misto. Equações de Retas e Planos. Cônicas e Superfícies Quádricas. Aplicações.

### 101669 MATEMÁTICA DISCRETA I

Introdução à Linguagem Matemática: Definição, Teorema, Prova e Contra-exemplo. Álgebra de Boole. Coleções: Listas, Conjuntos e Quantificadores. Contagem e Relações: Relações, Relações de Equivalência, Partições e Análise Combinatória. Provas por: Contradição, Contra-Exemplo Mínimo e Indução. Aplicações: Noções Básicas, Composições de Aplicações, Aplicações Injetoras, Sobrejetoras, Aplicação Inversa. Permutações. Simetria.

### 101670 INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

Conceitos Básicos de Organização de Computadores. Sistemas Operacionais e Ambientes de Programação. Lógica de Programação. Conceito de Algoritmo. Tipos de Dados Primitivos. Variáveis. Atribuição. Expressões Aritméticas e Lógicas. Estruturas de Decisão. Estruturas de Controle. Estruturas de Dados. Procedimentos e Funções. Recursão. Desenvolvimento de Algoritmos. Codificação de Algoritmos em Linguagem de Programação.

### 101671 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I Limites

Continuidade. Derivadas. Aplicações de Derivadas. Problemas de Otimização.

### 101672 ÁLGEBRA LINEAR I

Sistemas Lineares. Matrizes e Operações Elementares sobre Linhas. Fatoração LU. Álgebra Matricial. Determinantes. Espaços e Subespaços Vetoriais. Dependência e Independência Linear. Bases e Dimensão. Mudança de Base. Transformações Lineares. Núcleo e Imagem de uma Transformação Linear. Isomorfismo de Espaços Vetoriais. Matriz de uma Transformação Linear. Similaridade. Aplicações.

### 101673 LABORATÓRIO DE ÁLGEBRA LINEAR

Introdução ao Software Matemático MATLAB®. Resolução de Problemas de Álgebra Linear com o Software MATLAB®.

### 101674 MATEMÁTICA DISCRETA II

Teoria dos Números: Divisão, Máximo Divisor Comum, Aritmética Modular, O Teorema do Resto Chinês, Fatoração. Álgebra: Grupos, Isomorfismo de Grupos, Subgrupos, O Pequeno Teorema de Fermat e Aplicações à Criptografia de Chave Pública. Teoria dos Grafos: Noções Básicas, Subgrafos, Conexão, Árvores, Grafos Eulerianos, Coloração e Grafos Planares.

### 101675 INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DA PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Conceituação de Conhecimento Comum, Conhecimento Científico, Conhecimento Técnico e Tecnologia. Introdução à Filosofia da Matemática, à Filosofia das Ciências Naturais, e à Filosofia da Tecnologia. Introdução à Educação Ambiental. Teorias e Modelos Matemáticos nas Ciências Naturais, nas Ciências Sociais e na Tecnologia. Métodos da Pesquisa Científica e Tecnológica. Aspectos Éticos da Pesquisa Tecnológica. Elaboração de Projetos e Meios de Divulgação de Resultados de Pesquisa. Índices de Produção Intelectual. Política, Organização e Financiamento da Pesquisa Científica e Tecnológica no Brasil.

### 101676 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

Integração. Aplicações de Integrais. Métodos de Integração. Equações Diferenciais de Primeira Ordem Separáveis, Homogêneas e Lineares. Integrais Impróprias. Sequências Numéricas. Séries Numéricas. Testes de Convergência. Séries de Taylor. Séries de Potências.

### 101677 ÁLGEBRA LINEAR II

Autovalores e Autovetores. Diagonalização. Espaços Vetoriais com Produto Interno. Bases Ortonormais. Complemento Ortogonal. Projeção Ortogonal. Fatoração QR. Aproximação por Mínimos Quadrados. Formas Quadráticas. Decomposição em Valores Singulares. Aplicações.

### 101679 CÁLCULO NUMÉRICO

Teoria dos Erros. Métodos Diretos e Iterativos para a Resolução de Sistemas Lineares. Sistemas de Equações Não-Lineares. Zeros Reais. Interpolação Polinomial de Lagrange e de Newton. Interpolação de Hermite. Interpolação por Splines Cúbicas. Integração Numérica: Fórmulas de Newton-Côtes e Fórmulas Gaussianas. Teoria da Aproximação: Método dos Mínimos Quadrados no Caso Contínuo e Discreto.

### 101678 INTRODUÇÃO À MODELAGEM MATEMÁTICA

Sistemas Dinâmicos Discretos e Equações a Diferenças Finitas. Proporcionalidade e Similaridade Geométrica. Ajuste de Curvas e Interpolação. Simulação de Sistemas Determinísticos e Estocásticos. Otimização Discreta e Contínua. Análise Dimensional e Similitude. Introdução à Modelagem com Equações Diferenciais.

### 101680 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III

Funções Vetoriais. Funções de Várias Variáveis. Gradientes, Rotacionais e Divergentes. Máximos e Mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Diferenciais. Integrais Duplas e Triplas. Integrais de Linha e de Superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes.

#### **101681 TEORIA DAS PROBABILIDADES**

Probabilidade. Modelos Probabilísticos. Variáveis Aleatórias. Probabilidade Condicional e Independência. Esperança e Momentos de Variáveis Aleatórias. Funções Geradoras. Vetores Aleatórios. Teorema Central do Limite.

#### **101682 PESQUISA OPERACIONAL**

Introdução à Pesquisa Operacional. Definição de Problemas de Programação Linear. Modelos de Problemas de Programação Linear. Método Simplex. Dualidade. Análise de Pós Otimização. Problema de Transporte. Problema de alocação. Programação Linear Inteira. Otimização em Redes. Programação Dinâmica.

#### **101683 ÁLGEBRA**

Operações Binárias. Grupos e Subgrupos. Subgrupos Normais. Grupo Quociente. Isomorfismo de Grupos. Anéis. Anéis com Unidade. Anéis Comutativos. Domínio de Integridade. Anéis Euclidianos. Anéis de Polinômios. Anéis Quociente. Homomorfismo e Isomorfismo de Anéis. Corpos. Corpos de Frações. Aplicações.

#### **101684 EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS**

Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias de Segunda Ordem. Teoremas de Existência e Unicidade. Soluções em Série de Equações Diferenciais Ordinárias. Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias de Ordem  $n$ . Transformada de Laplace. Noções da Teoria de Estabilidade. Modelagem com Equações Diferenciais Ordinárias.

#### **101685 ANÁLISE REAL I**

O Sistema de Números Reais. Topologia Básica da Reta. Sequências e Séries Numéricas. Limite. Continuidade. Diferenciação. Fórmula de Taylor. Integral de Riemann. Sequências e Séries de Funções. Aplicações Diversas.

#### **101687 ESTATÍSTICA**

Distribuição de Frequências. Medidas de Posição, Dispersão, Assimetria e Curtose. Introdução à Teoria de Amostragem. Inferência Estatística. Estimação de Parâmetros. Testes de Hipóteses.

#### **101686 PROCESSOS ESTOCÁSTICOS**

Martingale. Cadeias de Markov. Processo de Poisson. Movimento Browniano. Equações Diferenciais Estocásticas. Aplicações.

#### **101689 ANÁLISE REAL II**

Topologia do Espaço Euclidiano. Caminhos no Espaço Euclidiano. Funções Reais de Várias Variáveis. Funções Implícitas. Aplicações Diferenciáveis. Aplicações Inversas e Implícitas. Superfícies Diferenciáveis. Integrais Múltiplas. Mudança de Variáveis. Aplicações Diversas.

#### **101688 EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS**

Introdução às Equações Diferenciais Parciais. Equações Diferenciais Parciais de Primeira Ordem. Equações Diferenciais Parciais de Segunda Ordem: Classificação. Séries de Fourier. Convergência das Séries de Fourier. Separação de Variáveis. Transformada de Fourier. Equação de Laplace. Equação do Calor. Modelagem com Equações Diferenciais Parciais. Teoria de Sturm-Liouville. Funções de Green.

#### **101691 ANÁLISE COMPLEXA**

Números Complexos e Funções Complexas Elementares. Limites, Continuidade e Diferenciação Complexa. Funções Analíticas. Integração Complexa. O Teorema de Cauchy. A Fórmula Integral de Cauchy. Sequências, Séries e Singularidades de Funções Complexas. Cálculo de Resíduos. Aplicações Diversas.

#### **101690 FÍSICA MATEMÁTICA I**

Mecânica Newtoniana. Princípios Variacionais. Mecânica Lagrangiana. Teorema de Noether. Corpos Rígidos. Oscilações. Introdução à Teoria da Relatividade Especial.

#### **101692 GEOMETRIA DIFERENCIAL**

Álgebra Tensorial. Variedades Diferenciáveis. Campos Vetoriais e Tensoriais. Formas Diferenciais. Distribuições. Integração de Formas Diferenciais. Derivadas de Lie. Derivadas Covariantes. Transporte Paralelo. Geodésicas. Curvatura. Variedades Riemannianas e Semi Riemannianas. Variedades Simpléticas. Aplicações.

#### **101693 MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EQUAÇÕES DIFERENCIAIS**

Métodos numéricos para EDOs: Métodos de Euler, de Taylor, de Runge-Kutta, de passos múltiplos, predictor-corretor, e critérios de convergência. Métodos numéricos para EDPs: Operadores de diferenças finitas. Métodos de diferenças finitas para equações parabólicas, elípticas e hiperbólicas. Método das características para equações hiperbólicas. Consistência e estabilidade dos métodos. Critérios de convergência. Conceitos básicos dos métodos de elementos finitos e de volumes finitos.

#### **101694 FÍSICA MATEMÁTICA II**

Mecânica Hamiltoniana. Transformações Canônicas. Teoria de Hamilton-Jacobi. Formalismo Lagrangiano e Hamiltoniano de Meios Contínuos. Fluidos. Teorema de Noether para Sistemas Contínuos. Equações de Maxwell. Ondas Eletromagnéticas. Radiação Eletromagnética.

#### **101695 ORIENTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I**

Projeto de Pesquisa em Matemática. Etapas para a Apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática. Normas ABNT. Legislação sobre Direitos Autorais.

**101696 ORIENTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

Projeto de Pesquisa em Matemática. Etapas para a Apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática. Normas ABNT. Legislação sobre Direitos Autorais.

**101697 INTRODUÇÃO À ANÁLISE FUNCIONAL**

Noções de Espaços Métricos. Espaços Vetoriais Normados. Espaços de Banach. Noções de Integral de Lebesgue. Espaços de Hilbert e Sistemas Ortonormais. Operadores Lineares em Espaços de Hilbert. Aplicações Diversas.

**101698 CÁLCULO VARIACIONAL**

Princípios Variacionais. Primeira Variação e as Equações de Euler-Lagrange. Formulações Lagrangiana e Hamiltoniana da Mecânica Clássica. Problemas Variacionais com Vínculos. Problemas Isoperimétricos. Formulação Variacional de Problemas de Autovalores. Segunda Variação e as Condições de Jacobi e Legendre. Aplicações Diversas.

**101699 INTRODUÇÃO AOS ESPAÇOS MÉTRICOS E À TOPOLOGIA GERAL**

Espaços Métricos. Topologia dos Espaços Métricos. Limites. Funções Contínuas. Conjuntos Conexos. Espaços Métricos Completos. Espaços Métricos Compactos. Espaços Topológicos.

**101700 INTRODUÇÃO AO CÁLCULO FRACIONÁRIO**

Integral fracionária: integrais fracionárias de Riemann-Liouville, de Liouville, e de Weyl. Derivada fracionária: derivada fracionária de Riemann-Liouville, de Liouville, de Weyl, de Riesz, e de Caputo. Funções especiais: funções de Mittag-Leffler, função gama e função beta. Transformada de Laplace.

**101701 TEORIA DE MATRÓIDES E APLICAÇÕES**

Definição de Matróide. Conjuntos Independentes. Conjuntos Dependentes. Circuitos. Bases. Propriedades de Matróides. Matróides Vetoriais. Matróides Gráficos. Matróides Afins. Rank de um Matróide. Fecho de um Matróide. Restrição de Matróides. Matróide Dual. Matróides Conexos. Aplicações.

**101702 TEORIA DE CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS**

Construção de Corpos Finitos. Códigos de Bloco Lineares. Códigos Duais. Códigos de Hamming. Códigos Cíclicos: BCH, Reed-Solomon, Resíduos Quadráticos, Reed-Muller. Códigos MDS. Distribuição de Pesos. Códigos Soma Direta e Concatenação de Códigos. Códigos Convolucionais.

**101703 TEORIA DE CÓDIGOS QUÂNTICOS**

Postulados da Mecânica Quântica. Operadores Unitários. Portas Lógicas Reversíveis. Bit Quântico. Medidas Quânticas. Paralelismo Quântico. Emaranhado. Teleporte Quântico. Ruído e Operações Quânticas. Códigos Estabilizadores: Códigos CSS e Hermitianos.

**101704 GRUPOS DE LIE E APLICAÇÕES**

Introdução aos Grupos Topológicos. Aspectos Gerais dos Grupos de Lie. Álgebra de Lie de um Grupo de Lie. Aplicação Exponencial e Representações Adjuntas. Estrutura Complexa e Grupos de Lie Complexos. Introdução às Álgebras de Lie. Formas de Cartan-Killing. Subgrupos e Subálgebras de Lie. Teorema de Cartan de Subgrupos Fechados. Grupos Localmente e Globalmente Isomorfos. Grupos Simplesmente Conexos. Espaços Quocientes. Grupos Nilpotentes. Grupos Compactos. Aplicações em Sistemas Físicos.

**101705 INTRODUÇÃO À TOPOLOGIA**

Topologia Geral. Superfícies. Triangulações. Característica de Euler. Homologia. Espaços de Recobrimento. Homotopia. Grupo Fundamental. Aplicações.

**101706 TEORIA DOS NÓS**

Conceitos Fundamentais da Teoria dos Nós. Invariantes de Nós. Matrizes de Seifert. Polinômio de Alexander. A Teoria de Tranças. Polinômio de Kauffman. Polinômio de Jones. Aplicações.

**101707 GEOMETRIA DIFERENCIAL APLICADA**

Grupos de Lie. Fibrados Vetoriais. Fibrados Principais. Conexões em Fibrados. Curvatura. Transporte Paralelo. Holonomia. Classes Características. Aplicações.

**101708 ESTATÍSTICA APLICADA E COMPUTACIONAL**

Princípios, Planejamento e Técnicas de Amostragem. Princípios de Inferência Bayesiana. Transformada Rápida de Fourier. Amostrador de Gibbs e MCMC. Métodos de Reamostragem: Bootstrap e Jackknife. Simulated Annealing. Aplicações no Reconhecimento de Padrões (Imagens e Voz), dentre outras Aplicações

**101709 INTRODUÇÃO À DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL**

Introdução ao Método dos Volumes Finitos. Difusão de Calor Unidimensional e Bidimensional em Regime Permanente e Transiente. Convecção de Calor: Unidimensional em Regime Permanente e Bidimensional em Regime Transiente.

**101710 ÁLGEBRA LINEAR COMPUTACIONAL**

Resolução de Sistemas Lineares: Eliminação de Gauss, Decomposição LU, Decomposição de Cholesky, Métodos Iterativos. Transformações Ortogonais de Householder e de Givens. Cálculo Numérico de Valores Singulares. Decomposição ST. Cálculo Numérico de Autovalores e Autovetores de Matrizes Simétricas e não Simétricas. Matriz de Hessenberg. O Problema de Mínimos Quadrados.

**101711 TEORIA DOS GRAFOS**

Grafos. Subgrafos. Árvores. Conectividade. Espaços Vetoriais associados a Grafos. Coloração. Planaridade. Teoria de Ramsey. Dígrafos. Fluxos em Redes. Aspectos Algorítmicos e Computacionais de Grafos.



**101712 MODELAGEM, ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS**

Conceitos, Objetivos e Histórico. Sistemas. Modelos. Números Aleatórios. Modelos Estatísticos em Simulação: Distribuições Discretas e Contínuas. Geração de Variáveis Aleatórias. Modelagem de Sistemas. Simulação Discreta. Simulação Contínua. Mecanismo de Controle do Tempo. Simulação de Sistemas Baseados em Filas. Técnicas de Modelagem e Simulação de Sistemas em Ambiente Computacional. Verificação, Calibração e Validação de Modelos de Simulação.

**101713 INTRODUÇÃO AO APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA CIÊNCIA DE DADOS**

Fundamentos básicos de aprendizado de máquina (Machine Learning). Práticas modernas em Machine Learning: deep feedforward networks, regularização para deep learning, técnicas de otimização para modelos de treinamento de redes neurais, redes convolucionais, redes recursivas e recorrentes. Deep learning em larga escala. Aplicações: visão computacional, reconhecimento de voz, processamento de linguagem natural, e outras aplicações. Aplicações em ciência de dados com uso de linguagens de programação e softwares, tais como Python, R, Matlab, Wolfram Mathematica, etc.

**101714 INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO QUÂNTICA**

Fundamentos de Mecânica Quântica. Máquinas de Turing. Complexidade Computacional. Circuitos Quânticos. A Transformada de Fourier Quântica. Algoritmo de Fatoração Quântico de Shor. Algoritmo de Busca Quântico de Grover.

**101715 INTRODUÇÃO À TEORIA DA INFORMAÇÃO CLÁSSICA**

Métodos Estatísticos e Entropia. Medidas de Informação e Propriedades Gerais. Mecanismo de Compressão de Dados. Propriedades de Equipartição Assintóticas. Compressão de Dados e Ausência de Ruídos. Capacidade e Codificação de Canal. Protocolos de Correção e Erro. Teoremas de Shannon. Complexidade de Kolmogorov. Teoria da Informação em Redes.

**101716 INTRODUÇÃO À TEORIA DA INFORMAÇÃO QUÂNTICA**

Fundamentos da Mecânica Quântica. Fundamentos da Teoria da Computação. Ruídos Quânticos e Operações Quânticas. Medidas de Distâncias em Informação Quântica. Protocolos de Correção e Erro. Entropias de Shannon e Von Neumann. Informação Quântica em Canal com Ruído. Emaranhamento em Sistemas Discretos. Criptografia Quântica. Emaranhamento em Sistemas de Variáveis Contínuas. Implementação em Sistemas Físicos.

**101717 FÍSICA MATEMÁTICA III**

Postulados da Mecânica Quântica. Equação de Schrödinger. Oscilador Harmônico Quântico. Simetrias em Mecânica Quântica. Momento Angular. Átomo de Hidrogênio. Spin. Partículas Idênticas.

**101718 MODELOS PROBABILÍSTICOS EM FINANÇAS**

Modelos a Tempo Discreto: Arbitragem, o Modelo Binomial, a Probabilidade de Risco Neutro, Mercados Completos, Otimalidade de Pareto. Medidas Estacionárias de Preço para Modelos de um Período. Modelos Multi Periódicos. Introdução à Fórmula de Black-Scholes. Uma Fórmula Explícita de Preços de Opções. Modelos a Tempo Contínuo. Vieses do Modelo de Black-Scholes e Possíveis Alternativas.

**101719 TEORIA DOS JOGOS**

Modelos de Decisão Simples. Processos de Decisão Simples. Processos de Decisão Markovianos. Jogos Estáticos. Jogos Dinâmicos Finitos. Jogos com Conjunto de Estratégias Contínuo. Jogos Dinâmicos Infinitos. Jogos com Informação Perfeita e Imperfeita. Teoria dos Jogos Evolucionários. Aplicações Diversas.

**101720 PROGRAMAÇÃO LINEAR**

Modelagem de Problemas de Programação Linear. Convergência do Método Simplex. Obtenção de Solução Inicial. Teoria da Dualidade e Aplicações. Relação Primal-Dual. Análise de Sensibilidade. Degenerescência em Programação Linear. Programas Lineares com Variáveis Limitadas.

**101721 PROGRAMAÇÃO NÃO-LINEAR**

Condições de Otimalidade. Convexidade e Dualidade. O Método do Gradiente. O Método de Newton. Métodos Quase-Newton. O Problema de Minimização com Restrições. O Problema de Minimização com Restrições de Igualdade. Método das Restrições Ativas. O Problema de Minimização com Restrições Não-Lineares. Método de Penalidades.

**101722 PROGRAMAÇÃO INTEIRA E OTIMIZAÇÃO EM REDES**

Métodos Branch and Bound. Métodos Tipo Cutting-Plane. Problemas com Variáveis Zero-Um. Problemas de Transporte. Modelos de Designação. Busca de Caminhos Mínimos. Problema do Caixeiro-Viajante. Problemas Clássicos de Roteamento de Veículos. Fluxo de Custo Mínimo em Redes. Fluxo Máximo através de uma Rede.

**510500 LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – LIBRAS**

Teoria: (26 h) Artefatos culturais surdos. O processo histórico da comunidade surda no mundo. Os parâmetros fonológicos principais da Libras (CM.; P.A.; M.). Legislação. Prática: (25 h) Expressões corpóreo-faciais e campos semânticos: Alfabeto datilológico; Números; Identificação Pessoal; Saudações e Gentilezas; Formas; Cores; Verbos; Estabelecimentos; Profissões.

**101723 INTRODUÇÃO À PRÁTICA EXTENSIONISTA**

O conceito de extensão universitária. Princípios e diretrizes da extensão universitária. Políticas públicas para extensão universitária. Tipos de ações de extensão. Metodologias para ações extensionistas. Apresentação das ações extensionistas na UEPG. Esboço de um projeto de extensão. Participação em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) vigentes de extensão, ou integrados de ensino, pesquisa e extensão, na UEPG ou em outras instituições. INTRODUÇÃO À PRÁTICA EXTENSIONISTA O conceito de extensão universitária. Princípios e diretrizes da extensão universitária. Políticas públicas para extensão universitária. Tipos de ações de extensão. Metodologias para ações extensionistas. Apresentação das ações extensionistas na UEPG. Esboço de um projeto de extensão. Participação em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) vigentes de extensão, ou integrados de ensino, pesquisa e extensão, na UEPG ou em outras instituições.

**101724 PRÁTICAS EXTENSIONISTAS I**

Inserção do estudante em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) extensionista(s) na UEPG ou em outras instituições. Apresentação de seminário: relato da experiência extensionista.

**101725 PRÁTICAS EXTENSIONISTAS II**

Inserção do estudante em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) extensionista(s) na UEPG ou em outras instituições. Apresentação de seminário: relato da experiência extensionista.

**101726 PRÁTICAS EXTENSIONISTAS III**

Inserção do estudante em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) extensionista(s) na UEPG ou em outras instituições. Apresentação de seminário: relato da experiência extensionista.

**101727 PRÁTICAS EXTENSIONISTAS IV**

Inserção do estudante em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) extensionista(s) na UEPG ou em outras instituições. Apresentação de seminário: relato da experiência extensionista.

**101728 PRÁTICAS EXTENSIONISTAS V**

Inserção do estudante em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) extensionista(s) na UEPG ou em outras instituições. Apresentação de seminário: relato da experiência extensionista.

**101729 PRÁTICAS EXTENSIONISTAS VI**

Inserção do estudante em equipe executora de atividade(s) extensionista(s) em projeto(s) ou programa(s) extensionista(s) na UEPG ou em outras instituições. Apresentação de seminário: relato da experiência extensionista.

**ANEXO I - FLUXOGRAMA**

**BACHARELADO EM MATEMATICA APLICADA**

<b>1ª Série</b>		Pré-Cálculo			Laboratório de Pré-Cálculo			Geometria Analítica			Matemática Discreta I			Introdução à Programação de Computadores			Cálculo Diferencial e Integral I		
748	20	101666	68	4	101667	34	2	101668	68	4	101669	102	6	101670	68	4	101671	68	0
	24			0			0			0			0			0			4
<b>2ª Série</b>		Cálculo Diferencial e Integral II			Álgebra Linear II			Introdução à Modelagem Matemática			Cálculo Numérico			Cálculo Diferencial e Integral III			Teoria das Probabilidades		
748	22	101676	102	6	101677	68	4	101678	68	4	101679	102	6	101680	102	0	101681	68	0
	22			0			0			0			0			6			6
<b>3ª Série</b>		Equações Diferenciais Ordinárias			Análise Real I			Processos Estocásticos			Estatística			Equações Diferenciais Parciais			Análise Real II		
765	22	101684	102	6	101685	68	4	101686	102	6	101687	68	4	101688	102	0	101689	68	0
	23			0			0			0			0			0			6
<b>4ª Série</b>		Geometria Diferencial			Métodos Numéricos para Equações Diferenciais			Física Matemática II			Orientação de Trabalho de Conclusão de curso I			Práticas Extensionistas V			Práticas Extensionistas IV		
561	22	101692	102	6	101693	68	4	101694	102	6	101695	17	1	101728	34	2	101727	34	0
	11			0			0			0			0			0			0

**BACHARELADO EM MATEMATICA APLICADA**

<b>1ª Série</b>		Álgebra Linear I			Laboratório de Álgebra Linear			Matemática Discreta II			Introdução aos Métodos da Pesquisa Científica e Tecnologia			Introdução à Prática Extensionista					
748	20	101672	68	0	101673	102	0	101674	68	0	101675	68	0	101723	68	0			
	24			6			6			4			4			4			
<b>2ª Série</b>		Pesquisa Operacional			Álgebra			Práticas Extensionistas I			Práticas Extensionistas II								
748	22	101682	68	0	101683	102	0	101724	34	2	101625	34	0						
	22			4			6			0			2	2					
<b>3ª Série</b>		Física Matemática I			Análise Complexa			Práticas Extensionistas III			Práticas Extensionistas IV								
765	22	101693	68	0	101691	102	0	101726	34	2	101727	51	0						
	23			4			6			0			0	3					
<b>4ª Série</b>		Orientação de Trabalho de Conclusão II			Diversificação e Aprofundamento			Diversificação e Aprofundamento			Diversificação e Aprofundamento								
561	22	101696	17	0	101	51	3	101	68	0	101	68	0						
	11			1			0			4			4						
<b>Disciplinas Formação Básica</b>		<b>Disciplinas Form. Espec. Profissional</b>			<b>Disciplinas Diversificação ou Aprofundamento</b>			<b>Atividades Acadêmico-Científico-Culturais</b>			<b>Estágio Curricular</b>			<b>TOTAL</b>			<b>Disciplinas EAD</b>		
1258		1088			187			50			0			2583					
<b>Extensão como Componente Curricular</b>		<b>TOTAL</b>			<b>Nome da Disciplina</b>			<b>___ª Série</b>											
289		2872			<b>COD.</b>			<b>CH</b>			<b>CH</b>								
					CH-1ºs			CH-1ºs											
					CH-2ºs			CH-2ºs											

Em vigor a partir de Março de 2023 ( Resolução CEPE n.º 2022.45)