



Plano de Estudos

Escola: Escola de Ciências e Tecnologia

Grau: Licenciatura

Curso: Matemática (cód. 734)

1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT12877L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00932L	Matemática Discreta	Matemática	6	Semestral	156
MAT14215L	Introdução à Lógica e Fundamentos	Matemática	6	Semestral	156
MAT14234L	Geometria I	Matemática	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT12878L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14237L	Introdução à Teoria dos Números	Matemática	6	Semestral	156
MAT10689L	Laboratório de Matemática e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
FIS13008L	Física Geral I	Física	6	Semestral	156
INF11968L	Introdução à Programação	Informática	6	Semestral	156

2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT13046L	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	156
MAT02354L	Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
MAT14239L	Álgebra I	Matemática	6	Semestral	156
MAT14224L	Análise Numérica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT13638L	Investigação Operacional	Matemática	6	Semestral	156

2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT13642L	Análise Matemática IV	Matemática	6	Semestral	156
MAT14226L	Topologia	Matemática	6	Semestral	156
MAT14242L	Complementos de Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	156



2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT10690L	Programação Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00913L	Equações Diferenciais Ordinárias	Matemática	6	Semestral	156

3.º Ano - 5.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00903L	Análise Complexa	Matemática	6	Semestral	156
MAT14225L	Análise Numérica II	Matemática	6	Semestral	156

Grupo de Optativas da AC - MAT

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156
MAT13639L	Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT13506L	Otimização Dinâmica	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT14236L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14241L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT13640L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT14223L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT14240L	Teoria de Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT14238L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14235L	História da Matemática	Matemática	6	Semestral	156



3.º Ano - 5.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Grupo de Optativas da AC (MAT/INF/FIS/CEDU)					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156
MAT13639L	Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT13506L	Otimização Dinâmica	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT14236L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14241L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT13640L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT14223L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT14240L	Teoria de Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT14238L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14235L	História da Matemática	Matemática	6	Semestral	156
INF13203L	Aprendizagem Automática	Informática	6	Semestral	156
INF13194L	Programação II	Informática	6	Semestral	156
FIS13009L	Física Geral II	Física	6	Semestral	156
PED02475L	Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação	Ciências da Educação	6	Semestral	156
PED14141L	Fundamentos da Educação	Ciências da Educação	6	Semestral	156

3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT14220L	Medida e Integração	Matemática	6	Semestral	156
MAT14221L	Seminário de Matemática	Matemática	6	Semestral	156



3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Grupo de Optativas da AC - MAT					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156
MAT13639L	Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT13506L	Otimização Dinâmica	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT14236L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14241L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT13640L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT14223L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT14240L	Teoria de Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT14238L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14235L	História da Matemática	Matemática	6	Semestral	156



3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Grupo de Optativas da AC (MAT/INF/FIS/CEDU)					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156
MAT13639L	Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT13506L	Otimização Dinâmica	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT14236L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14241L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT13640L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT14223L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT14240L	Teoria de Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT14238L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT14235L	História da Matemática	Matemática	6	Semestral	156
INF13203L	Aprendizagem Automática	Informática	6	Semestral	156
INF13194L	Programação II	Informática	6	Semestral	156
FIS13009L	Física Geral II	Física	6	Semestral	156
PED02475L	Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação	Ciências da Educação	6	Semestral	156
PED14141L	Fundamentos da Educação	Ciências da Educação	6	Semestral	156



Condições para obtenção do Grau:

Para obtenção do grau de licenciado em Matemática é necessário obter aprovação a 144 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 12 ECTS em unidades curriculares optativas, distribuídas da seguinte forma:

1º Ano

1º Semestre:

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Ano

3º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

4º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3º Ano

5º Semestre

2 UC Obrigatórias num total de 12 ECTS

UC Optativas da área científica da Matemática oferecidas neste semestre num total de 12 ECTS

UC Optativas da área científica da Matemática/Informática/Física/Ciências da Educação oferecidas neste semestre num total de 6 ECTS

6º Semestre

2 UC Obrigatórias num total de 12 ECTS

UC Optativas da área científica da Matemática oferecidas neste semestre num total de 12 ECTS

UC Optativas da área científica da Matemática/Informática/Física/Ciências da Educação oferecidas neste semestre num total de 6 ECTS

Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

Análise Matemática I (MAT12877L)

1. Sucessões.
2. Séries de números reais.
3. Funções reais de variável real.
4. Cálculo diferencial.
5. Cálculo Integral.

[Voltar](#)

Álgebra Linear e Geometria Analítica I (MAT00900L)

Sistemas de equações lineares.
Matrizes.
Determinantes.
Espaços vetoriais.
Aplicações lineares.
Valores e vetores próprios.
Geometria do plano e do espaço.
Formas quadráticas.



[Voltar](#)

Matemática Discreta (MAT00932L)

Noções elementares de conjuntos
Princípio de indução matemática
Combinatória e contagens
Recorrência
Grafos
Algoritmo de Euclides
Aritmética modular

[Voltar](#)

Introdução à Lógica e Fundamentos (MAT14215L)

Universo e linguagem.
Axiomas e operações com conjuntos.
Relações e funções.
Equivalências e ordens.
Boas-ordens e ordinais.
Números naturais e indução matemática.

[Voltar](#)

Geometria I (MAT14234L)

A geometria de Euclides no plano e no espaço.
Critérios de congruência e de semelhança de triângulos.
Construções com régua e compasso.
Teorema de Ceva, teorema de Menelau, teorema de Morley.
Isometrias. Semelhanças.
Simetria de uma figura. Grupos de simetrias.
Axiomática. Geometrias finitas.
Inversão em relação a uma circunferência e o plano hiperbólico.

[Voltar](#)

Análise Matemática II (MAT12878L)

1. Cálculo Diferencial em $\mathbb{R}^n$

Estrutura algébrica e topológica de $\mathbb{R}^n$. Funções de $\mathbb{R}^n$ em $\mathbb{R}^m$: Limite e continuidade. Diferenciabilidade. Derivadas parciais. Derivada da função composta. Teorema de Taylor em $\mathbb{R}^n$ e aplicação ao estudo de extremos. Teoremas da função inversa e da função implícita. Extremos condicionados.

2. Cálculo Integral em $\mathbb{R}^n$

Integrais múltiplos. Teorema de Fubini. Teorema de mudança de variáveis, aplicações ao cálculo de grandezas físicas. Integrais de linha. Integrais de campos escalares e campos vectoriais. Teorema Fundamental do Cálculo para integrais de linha. Campos gradientes e potenciais escalares. Teorema de Green. Integrais de superfície. Integrais de campos escalares e fluxos de campos vectoriais. Teorema da Divergência e Teorema de Stokes.



[Voltar](#)

Introdução à Teoria dos Números (MAT14237L)

- 1-Estudar as propriedades elementares sobre divisibilidade no conjunto dos números inteiros, sendo algoritmo da divisão o resultado mais importante.
- 2-Conceito de congruência onde a contribuição de Gauss foi fundamental. Teoremas de Euler, Fermat e Wilson são apresentados, não deixando de introduzir o chamado teorema chinês do resto.
- 3-Apresentar aspectos combinatórios relacionados com teoria dos números. Demonstrações combinatórias para o pequeno teorema de Fermat e para o teorema de Wilson serão introduzidos.
- 4- Caracterização dos números que possuem raízes primitivas.
- 5- Estudo de resíduos quadráticos
- 6 Algumas funções aritméticas e relações entre elas.
- 7- Fracções contínuas, (é uma vasta área em teoria dos números; o objectivo é apresentar apenas alguns dos resultados mais importantes).

[Voltar](#)

Laboratório de Matemática e Estatística (MAT10689L)

A programação em sistema interativo de cálculo simbólico e numérico, e de manipulação e visualização de dados (pacotes matemáticos SymPy, NumPy, Matplotlib e SciPy em Python, entre outros).
Introdução aos métodos numéricos de solução das equações não lineares, interpolação dos dados, diferenciação e integração numérica, visualização gráfica das funções de uma e duas variáveis e otimização.
Introdução ao software R e Excel. Elaboração de pequenas funções em R.
Revisão dos conceitos base de estatística: população, amostra e tipo de variáveis.
Estatística descritiva univariada: agrupamento de dados, tabela de frequências, representação gráfica e cálculo de medidas resumo (localização, dispersão, assimetria, achatamento e concentração). Função de distribuição empírica.
Estatística descritiva bivariada: representação gráfica e tabela de contingência.

[Voltar](#)

Física Geral I (FIS13008L)

I.Mecânica

- Método científico. Medições, unidades, dimensões.
- Cinemática e dinâmica do ponto material. Leis de Newton e suas aplicações.
- Trabalho e energia. Colisões e momento linear. Leis de conservação.
- Sistemas de partículas. Corpo rígido. Momento angular.
- Gravitação universal.

II.Oscilações e ondas

- Movimento periódico. Movimento harmónico simples. Oscilações forçadas e ressonância.
- Osciladores acoplados. Modos normais.
- Ondas progressivas. Efeito Doppler.
- Sobreposição e interferência. Ondas estacionárias.

III.Opção

A.Termodinâmica

- Equilíbrio térmico e temperatura.
- Gás ideal. Equação de estado. Energia interna, calor, trabalho.
- Calorimetria. Trabalho e calor em processos termodinâmicos.
- Teoria cinética dos gases.
- 2ª lei da termodinâmica. Máquinas térmicas. Processos reversíveis e irreversíveis. Entropia.

B.Tópicos de propriedades mecânicas de sólidos.

- Tensão, deformação, elasticidade, lei de Hooke.
- Modelo microscópico de constantes mecânicas de sólidos.



[Voltar](#)

Introdução à Programação (INF11968L)

Introdução à programação em Python
Utilização do interpretador em modo script e interativo
Variáveis, expressões e instruções
Definição e Uso de Funções
Estruturas de controlo
Estruturas de dados nativas
Estruturas de dados sequenciais: listas, tuplos e strings.
Estruturas de dados associativas: dicionários.
Conceitos básicos de input/output (I/O)
Manipulação de ficheiros
Interface gráfica
Recurso a bibliotecas
Bibliotecas com funcionalidade avançada para cálculo científico
Desenvolvimento de programas

[Voltar](#)

Análise Matemática III (MAT13046L)

1 Introdução à Geometria Diferencial.
2 Introdução à Análise Complexa.
3 Equações Diferenciais Ordinárias.
4 Sistemas de equações diferenciais ordinárias.
5 Séries de Fourier. Integrais de Fourier.

[Voltar](#)

Probabilidade e Estatística (MAT02354L)

Probabilidades e probabilidades condicionais.
Variáveis aleatórias unidimensionais e bidimensionais (discretas e contínuas).
Momentos. Função geradora de momentos e função geradora de probabilidades.
Principais distribuições de probabilidade.
Estimação pontual (métodos de estimação dos momentos e máxima verosimilhança e propriedades dos estimadores).
Intervalos de confiança para uma e duas populações.
Testes de hipóteses para uma e duas populações.
Alternativas não paramétricas para uma e duas populações.



[Voltar](#)

Álgebra I (MAT14239L)

Grupos

Definição de grupo. Subgrupos.

Classes laterais. Teorema de Lagrange.

Subgrupos normais. Grupos quociente.

Homomorfismos de grupo. Teorema de Cayley.

Produtos diretos.

Grupos abelianos finitos.

Grupos de permutações.

Grupos de Matrizes

Anéis

Definição de anel.

Subanéis. Ideais. Anéis quociente.

Homomorfismos de Anéis.

Extensões de anéis.

Polinómios.

Anéis de Matrizes.

Domínios de ideais principais. Domínios euclidianos.

Domínios de factorização única.

[Voltar](#)

Análise Numérica I (MAT14224L)

- Sistemas em ponto flutuante, erros, condicionamento, convergência, estabilidade.

- Equações não lineares. Métodos da bissecção, de Newton, do ponto fixo.

- Sistemas de equações lineares. Métodos diretos: eliminação de Gauss, factorizações triangulares, cálculo da inversa e do determinante. Normas de matrizes, condicionamento. Métodos iterativos: métodos de Jacobi, de Gauss-Seidel, dos gradientes conjugados.

- Sistemas de equações não lineares.

- Interpolação e aproximação de funções. Polinómios de Lagrange, de Newton, de Hermite, interpolação de Chebyshev, splines, aproximação de mínimos quadrados.

- Derivação e integração numérica. Derivadas de primeira e de segunda ordem. Regras de quadratura de Newton-Cotes, regras compostas.

- Valores e vetores próprios. Localização e algoritmos de cálculo.

- Implementação de alguns algoritmos em sistema interativo de cálculo numérico e simbólico.

[Voltar](#)

Investigação Operacional (MAT13638L)

1 - Introdução à metodologia da Investigação Operacional

2 - Formulação de Problemas

3 - Programação Linear

4 - Dualidade: Preços Sombra e Perdas de Oportunidade

5 - Otimização em redes e grafos

6 - Gestão de Projetos



[Voltar](#)

Análise Matemática IV (MAT13642L)

Equações às diferenças lineares.

Equações às diferenças não lineares de primeira e segunda ordem.

Transformadas integrais.

Introdução às equações diferenciais parciais: equação da difusão, equação de Laplace, equação das ondas, equação de Black-Scholes.

Introdução à teoria da medida.

Introdução à análise convexa em $\mathbb{R}^n$.

Aplicações.

[Voltar](#)

Topologia (MAT14226L)

Espaços topológicos. Conjuntos abertos e fechados. Pontos de acumulação e aderência. Densidade. Axioma de Hausdorff. Sucessões e convergência. Funções contínuas. Espaços compactos. Comparação de topologias. Subespaço e espaço produto. Teorema de Tikhonov. Espaços métricos completos. Completamento. Continuidade uniforme. Espaços conexos. Espaços de Banach e espaços de Hilbert.

[Voltar](#)

Complementos de Probabilidade e Estatística (MAT14242L)

- Complementos da teoria da Probabilidade e Estatística: distribuições de probabilidade univariadas (Gama, a Beta e a Weibull, entre outras) e multivariadas, momentos conjuntos e condicionais.

- Convergências Estocásticas, distribuições Limite e algumas desigualdades importantes.

- Transformações de variáveis e vetores aleatórios.

- Complementos de testes de hipóteses: teste mais potente, Lema de Neyman-Pearson, testes de razão de verosimilhanças.

- Modelos aditivos lineares: definições, família exponencial e suas propriedades, função de ligação. Modelo de regressão linear simples e múltipla (estimação, ajustamento, validação e previsão).

[Voltar](#)

Programação Matemática (MAT10690L)

Programação não-linear. Otimização livre e com restrições na forma de igualdade e desigualdade. Condições necessárias e suficientes do ótimo, multiplicadores de Lagrange, condições KKT.

Métodos numéricos de otimização. Otimização livre de funções de uma e de várias variáveis. Otimização com restrições: funções de penalização, método do ponto interior.

Programação inteira e mista. Otimização multi-objetivo. Algoritmos heurísticos.

Formulação dos modelos de programação matemática usando as linguagens de modelação (AMPL, MathProg, GAMS, LINGO, etc). Resolução dos modelos usando pacotes de software. Aplicações à Economia, Gestão, Ciências de Natureza e Engenharias.



[Voltar](#)

Equações Diferenciais Ordinárias (MAT00913L)

1. Equações Diferenciais Ordinárias. Equações de 1ª ordem e lineares de 2ª ordem. Solução particular da equação não homogénea. Equação homogénea com coeficientes constantes.
2. Existência e Unicidade de Solução. Desigualdades e convergências. Método das aproximações sucessivas de Picard. Prolongamento de soluções. Teoremas de Unicidade. Inequações diferenciais e soluções extremas. Dependência contínua dos dados iniciais.
3. Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias. Existência e unicidade de solução Sistemas lineares. Sistemas com coeficientes constantes. Comportamento assintótico das soluções.
4. Estabilidade de Soluções. Estabilidade de sistemas quase-lineares. Sistemas autónomos planares. Ciclos limite e soluções periódicas. Método de Lyapunov para sistemas autónomos e não autónomos. Equações oscilatórias.
5. Problemas lineares com valores na fronteira. Funções de Green. Princípios de máximo. Problemas de Sturm-Liouville. Série de funções próprias. Problemas não lineares.

[Voltar](#)

Análise Complexa (MAT00903L)

Geometria e topologia do plano complexo; funções holomorfas (equações de Cauchy-Riemann, funções harmónicas); funções elementares; integração complexa (teorema de Cauchy-Goursat, fórmula integral de Cauchy, teoremas de Liouville, fundamental da álgebra e do módulo máximo); série de Taylor e de Laurent, prolongamento analítico; zeros e pólos, teorema dos resíduos (aplicação ao cálculo de integrais) e teorema de Rouché; transformações conformes; mais sobre funções harmónicas.

[Voltar](#)

Análise Numérica II (MAT14225L)

1. Equações diferenciais ordinárias: problemas de valor inicial.
 - Métodos de passo único. Método de Euler. Erro de truncatura e consistência. Métodos de Taylor. Métodos de Runge-Kutta. Convergência, estabilidade.
 - Métodos de passo múltiplo. Métodos de Adams, de Nystrom e de Milne. Consistência, convergência, estabilidade. O processo predictor-corrector.
 - Sistemas de equações diferenciais ordinárias. Rigidez (stiffness): breve referência. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior.
2. Equações diferenciais ordinárias: problemas de valor de fronteira.
 - Método da colocação. Método dos mínimos quadrados.
 - Método das diferenças finitas. Erros e convergência.
 - Formulação fraca simétrica.
 - Introdução ao método dos elementos finitos. Funções de base

[Voltar](#)

Amostragem (MAT00902L)

1. Noções gerais de amostragem e estimação.
2. Principais etapas no planeamento e na seleção de amostras.
3. Métodos de recolha de informação em estudos por amostragem.
4. Amostragem aleatória simples.
5. Estimação de totais, médias, proporções e quocientes.
6. Covariáveis.
7. Amostragem estratificada.
8. Amostragem por grupos e multi-etápica.
9. Amostragem com probabilidades desiguais.



[Voltar](#)

Processos Estocásticos (MAT13639L)

1. Conceitos Gerais sobre Processos Estocásticos:

- Propriedades e classificação;

2. Cadeias de Markov em Tempo Discreto:

- Matrizes de probabilidade de transição;

- Equações de Chapman-Kolmogorov;

- Classificação dos estados;

- Teoremas limite;

- Processos de Ramificação simples;

3. Processos de Poisson

- Axiomática;

- Tempos de espera em processos de Poisson;

4. Cadeias de Markov em Tempo Contínuo:

- Processos de Nascimento e Morte;

- Introdução às Filas de Espera.

[Voltar](#)

Otimização Dinâmica (MAT13506L)

Otimização dos sistemas e processos dinâmicos, problemas de controlo. Introdução histórica.

Cálculo das variações. Exemplos particulares importantes: geodésicas, problema de braquistócrona, superfícies de revolução de área mínima. Equação de Euler. Condição de transversalidade.

Teoria de controlo. Controlabilidade. Problemas de controlo ótimo. Exemplos na área de Economia e Gestão. Princípio do máximo de Pontryagin. Modelo de crescimento económico ótimo. Problema de controlo em tempo discreto.

Programação dinâmica. Processos de decisão multietágios. Princípio de otimalidade de Bellman. Problemas típicos de programação dinâmica.

[Voltar](#)

Análise Funcional (MAT00904L)

Espaços de Banach de dimensão finita e infinita.

Teorema de Hahn-Banach.

Convergência forte e fraca.

Espaços de Hilbert.

Operadores lineares limitados. Operadores compactos. Teoria de ponto fixo.

Equações integrais. Alternativa de Fredholm.

Resolvente e espectro.

[Voltar](#)

Geometria II (MAT14236L)

Da perspectiva à geometria projectiva.

O plano projectivo e o espaço projectivo.

Teoremas de Desargues e de Pappus.

Projectividades.



[Voltar](#)

Álgebra Computacional (MAT14241L)

Anéis de polinómios e ideais.
Ordenação de monómios em $k[x_1, \dots, x_n]$.
Ideais monomiais e lema de Dickson.
Teorema da Base de Hilbert e bases de Gröbner.
Algoritmo de Buchberger.
Algumas aplicações das bases de Gröbner.
Sistemas de reescrita. Algoritmo de Knuth Bendix.

[Voltar](#)

Estatística Aplicada (MAT13640L)

- Modelos de análise de variância de efeitos fixos e de efeitos aleatórios (simples e multifatoriais). Comparações múltiplas. Alternativas quando os pressupostos não se verificam.
- Análise de covariância.
- Introdução à Análise de Dados Categóricos. Tabelas de contingência. Medidas de correlação com pelo menos uma das variáveis categórica. Caracterização de um modelo linear generalizado. Modelos de variáveis resposta categóricas.
- Introdução à Análise em Componentes Principais.
- Introdução à Análise de Clusters.

[Voltar](#)

Estatística Multivariada (MAT00919L)

Análise Exploratória de dados multivariadas
Escalonamento Multidimensional
Análise de Correspondências
Árvores de Decisão
Software: SPSS e R

[Voltar](#)

Equações Diferenciais Parciais (MAT00914L)

Equações lineares e não-lineares.
Equações hiperbólicas, parabólicas e elíticas: "classificação e formas canónicas".
Problemas mal- e bem-postos.
Problemas para as equações das ondas, da difusão e de Laplace.
Separação de variáveis, séries de Fourier (motivação aos espaços de Hilbert).
Introdução à transformada de Fourier (motivação aos espaços de Sobolev).
Distribuições, soluções fracas e funções de Green.
Caraterísticas e evolução (motivação aos métodos de energia e aos métodos variacionais; consequências para as equações não-lineares).

[Voltar](#)

Geometria Diferencial (MAT14223L)

Revisão de espaços topológicos e espaços métricos; completude. Análise em espaços vetoriais normados. Noções de variedade, espaço tangente, campo vetorial tangente, morfismo entre variedades. Estudo das subvariedades; teoremas de construção de variedades por imagem recíproca; aplicações aos grupos de Lie; introdução ao estudo das variedades riemannianas; variedades homogéneas



[Voltar](#)

Teoria de Grupos (MAT14240L)

Grupos livres abelianos.

Grupos abelianos finitamente gerados.

Ação de um grupo num conjunto. p -grupos.

Teorema de Sylow.

Grupos nilpotentes e resolúveis.

Grupos livres. Geradores e relações.

Problemas de Dehn: problema da palavra, problema da conjugação e problema do isomorfismo.

[Voltar](#)

Álgebra II (MAT14238L)

CrITÉRIOS de divisibilidade. Extensões de Corpos

Aplicação da Teoria de Galois a problemas clássicos.

Construções de régua e compasso.

Corpos Finitos.

[Voltar](#)

História da Matemática (MAT14235L)

1. Aspectos das matemáticas na antiguidade babilónica, egípcia e grega.

Concepções do infinito dos filósofos da Antiguidade. Os pitagóricos, Eudócio e a questão da incomensurabilidade. Euclides e o método axiomático. "O Método" de Arquimedes. Zenão e os paradoxos do movimento. Platão e o platonismo. Aristóteles e a lógica.

2. Matemática na Idade Média e Renascimento. Fibonácio. Os algebristas italianos. Pedro Nunes. Os indivisíveis de Cavalieri, Torricelli, Pascal, Kepler e Galileu.

3. Descartes, Fermat, Newton e Leibniz. Nascimento da geometria analítica e do cálculo infinitesimal. Importância das séries.

4. Aspectos importantes da Matemática nos séculos XVII-XX: Concepções do infinito matemático, a rigorização da Análise, resolubilidade algébrica, geometrias não euclidianas, teoremas de impossibilidade, teoria dos conjuntos e outras questões de fundamentos.

5. Correntes filosóficas mais importantes e seus representantes: platonismo, logicismo, formalismo, intuicionismo, empirismo, nominalismo.

[Voltar](#)

Aprendizagem Automática (INF13203L)

Conceitos básicos

Paradigmas de aprendizagem automática: aprendizagem supervisionada, não supervisionada, por reforço

Aprendizagem Supervisionada: classificação e regressão

Classificação binária, multi-classe, multi-label

Algoritmos: regressão logística, perceptrão, árvores de decisão, regras, naive Bayes, máquinas de vetores de suporte

Prática de aprendizagem automática: overfitting, compromisso bias/variação, seleção de modelos (train/test, holdout, validação cruzada), matriz de confusão e métricas de avaliação (exatidão, erro, precisão, cobertura, outras)

Aprendizagem não Supervisionada: agrupamento

Algoritmos: K-means, EM

Métricas de avaliação de agrupamentos

Introdução aos métodos ensemble



[Voltar](#)

Programação II (INF13194L)

Análise e conceção por objetos.

Uma linguagem de programação por objetos de uso geral (Java).

Desenvolvimento incremental.

Bibliotecas de classes (packages).

Interfaces gráficas simples.

[Voltar](#)

Física Geral II (FIS13009L)

I. Eletromagnetismo

Eletrostática. Cargas e forças elétricas. Lei de Gauss

Potencial elétrico. Condensadores

Corrente elétrica. Regras de Kirchhoff. Circuitos RC

Campo magnético

Fontes do campo magnético.

Indução eletromagnética. Lei de Faraday

Corrente alterna

Equações de Maxwell

Ondas eletromagnéticas. Polarização

II. Óptica

Natureza da luz. Óptica geométrica. Formação de imagens por espelhos e lentes

Óptica ondulatória. Experiência da fenda dupla. Difração e interferência

III. Física Moderna

Teoria da relatividade restrita. Dilatação do tempo; contração de Lorentz. Momento linear e energia relativistas

Introdução à física quântica. Carácter corpuscular da luz. Efeito foto-elétrico; dispersão de Compton. Dualidade partícula-onda. Princípio de incerteza. Função de onda

Átomos. Espectros atômicos. Átomo de hidrogénio em mecânica quântica. Tabela periódica dos elementos.

Física nuclear. Estabilidade e instabilidade dos núcleos. Física das partículas elementares. Física Contemporânea.

[Voltar](#)

Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação (PED02475L)

1) Fundamentos para o uso das Tecnologias: conceitos operatórios e justificações para usar a tecnologia em educação e formação profissional.

2) Metodologias de trabalho educativo com recurso às TIC: método de projecto (PBL), trabalho colaborativo, trabalho independente e autónomo, resolução de problemas e metodologia de inquérito.

3) Instrumentos de planeamento: planos e roteiros de atividades e de exploração de software educativo.

4) Ferramentas de trabalho educativo: organização e produtividade, criação multimédia, aplicações Web 2.0 e plataformas digitais.

5) Ferramentas e ambientes de avaliação da aprendizagem dos alunos (portfolios digitais, Socrative, Kahoot).

6) Segurança, ética e proteção das crianças e jovens no uso das TIC.



[Voltar](#)

Fundamentos da Educação (PED14141L)

1. A educação como construção simbólica do humano
2. Os Fundamentos da Educação
 - 2.1. Fundamentos biológicos
 - 2.2. Fundamentos psicológicos
 - 2.3. Fundamentos antropológicos
 - 2.4. Fundamentos sócio-económicos
 - 2.5. Fundamentos filosóficos
3. Educação e mundividências
4. Educação e agendas políticas; nacionais e internacionais
5. A Educação como profissão: natureza, missões e desafios

[Voltar](#)

Medida e Integração (MAT14220L)

Medida de Jordan e de Lebesgue num espaço de dimensão finita. Conjuntos mensuráveis. Medida abstracta. Extensão e completamento. Funções mensuráveis. Integral de Lebesgue. Convergência quase sempre e por medida. Teoremas de convergência. Produto de medidas. Teorema de Fubini. Medidas com sinal. Teorema de Radon-Nikodym. Aplicações.

[Voltar](#)

Seminário de Matemática (MAT14221L)

Nos seminários, os oradores convidados abordarão conteúdos associados a temas ou assuntos relativos à sua investigação científica em curso ou passada, suportada pelas suas publicações científicas internacionais.