



Plano de Estudos

Escola: Escola de Ciências e Tecnologia
Grau: Licenciatura
Curso: Matemática Aplicada (cód. 618)

Ramo Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação

1.º Ano - 1.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
MAT00900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00932L	Matemática Discreta	Matemática	6	Semestral	156
MAT00922L	Geometria I	Matemática	6	Semestral	156
INF00880L	Programação I	Informática	6	Semestral	162

1.º Ano - 2.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
MAT12063L	Álgebra Linear e Geometria Analítica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT10689L	Laboratório de Matemática e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
INF00881L	Programação II	Informática	6	Semestral	162
FIS00703L	Física Geral I	Física	6	Semestral	158

2.º Ano - 3.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00907L	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	162
MAT00925L	Introdução à Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	154
MAT00938L	Métrica e Topologia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00898L	Álgebra I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00909L	Análise Numérica I	Matemática	6	Semestral	156



2.º Ano - 4.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00908L	Análise Matemática IV	Matemática	6	Semestral	162
MAT00912L	Complementos de Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	162
MAT00929L	Lógica Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT07735L	Métodos computacionais	Matemática	6	Semestral	159
MAT00924L	História e Filosofia da Matemática	Matemática	6	Semestral	157

3.º Ano - 5.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00918L	Estatística Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00903L	Análise Complexa	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro A

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00930L	Lógica e Fundamentos da Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00943L	Tópicos em Teoria dos Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00942L	Teoria dos Números e Criptografia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00913L	Equações Diferenciais Ordinárias	Matemática	6	Semestral	156
MAT00939L	Optimização Funcional	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro C

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00927L	Introdução aos Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00916L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	157
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro E

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
INF00868L	Estruturas de Dados e Algoritmos I	Informática	6	Semestral	162
INF00864L	Bases de Dados	Informática	6	Semestral	157
INF00879L	Programação Declarativa	Informática	6	Semestral	162



3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00936L	Medida, Probabilidade e Integração	Matemática	6	Semestral	156
MAT00940L	Projecto em Matemática	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro B

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00899L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00897L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00941L	Teoria da Computabilidade e Complexidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT00921L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00910L	Análise Numérica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00923L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro D

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00920L	Fundamentos de Investigação Operacional	Matemática	6	Semestral	158
MAT00926L	Introdução ao Controlo de Qualidade e à Fiabilidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro F

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
INF00862L	Arquitectura de Sistemas e Computadores I	Informática	6	Semestral	159
INF00872L	Linguagens de Programação	Informática	6	Semestral	160
INF00866L	Computação Gráfica	Informática	6	Semestral	160

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

1.º Ano - 1.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
MAT00900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00932L	Matemática Discreta	Matemática	6	Semestral	156



1.º Ano - 1.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00922L	Geometria I	Matemática	6	Semestral	156
INF00880L	Programação I	Informática	6	Semestral	162

1.º Ano - 2.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
MAT12063L	Álgebra Linear e Geometria Analítica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT10689L	Laboratório de Matemática e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
INF00881L	Programação II	Informática	6	Semestral	162
FIS00703L	Física Geral I	Física	6	Semestral	158

2.º Ano - 3.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00907L	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	162
MAT00925L	Introdução à Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	154
MAT00938L	Métrica e Topologia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00898L	Álgebra I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00909L	Análise Numérica I	Matemática	6	Semestral	156

2.º Ano - 4.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00908L	Análise Matemática IV	Matemática	6	Semestral	162
MAT00912L	Complementos de Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	162
MAT00929L	Lógica Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT07735L	Métodos computacionais	Matemática	6	Semestral	159
MAT00924L	História e Filosofia da Matemática	Matemática	6	Semestral	157



3.º Ano - 5.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00918L	Estatística Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00903L	Análise Complexa	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro A

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00930L	Lógica e Fundamentos da Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00943L	Tópicos em Teoria dos Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00942L	Teoria dos Números e Criptografia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00913L	Equações Diferenciais Ordinárias	Matemática	6	Semestral	156
MAT00939L	Optimização Funcional	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro C

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00927L	Introdução aos Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00916L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	157
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156

3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00936L	Medida, Probabilidade e Integração	Matemática	6	Semestral	156
MAT00940L	Projecto em Matemática	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro B

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00899L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00897L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00941L	Teoria da Computabilidade e Complexidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT00921L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00910L	Análise Numérica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00923L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156



3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Matemática

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Optativas-Quadro D					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00920L	Fundamentos de Investigação Operacional	Matemática	6	Semestral	158
MAT00926L	Introdução ao Controlo de Qualidade e à Fiabilidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

1.º Ano - 1.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
MAT00900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00932L	Matemática Discreta	Matemática	6	Semestral	156
MAT00922L	Geometria I	Matemática	6	Semestral	156
INF00880L	Programação I	Informática	6	Semestral	162

1.º Ano - 2.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
MAT12063L	Álgebra Linear e Geometria Analítica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT10689L	Laboratório de Matemática e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
INF00881L	Programação II	Informática	6	Semestral	162
FIS00703L	Física Geral I	Física	6	Semestral	158

2.º Ano - 3.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00907L	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	162
MAT00925L	Introdução à Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	154
MAT00938L	Métrica e Topologia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00898L	Álgebra I	Matemática	6	Semestral	156



2.º Ano - 3.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00909L	Análise Numérica I	Matemática	6	Semestral	156

2.º Ano - 4.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00908L	Análise Matemática IV	Matemática	6	Semestral	162
MAT00912L	Complementos de Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	162
MAT00929L	Lógica Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT07735L	Métodos computacionais	Matemática	6	Semestral	159
MAT00924L	História e Filosofia da Matemática	Matemática	6	Semestral	157

3.º Ano - 5.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00918L	Estatística Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00903L	Análise Complexa	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro A

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00930L	Lógica e Fundamentos da Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00943L	Tópicos em Teoria dos Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00942L	Teoria dos Números e Criptografia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00913L	Equações Diferenciais Ordinárias	Matemática	6	Semestral	156
MAT00939L	Optimização Funcional	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro C

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00927L	Introdução aos Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00916L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	157
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156



3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Estatística

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00936L	Medida, Probabilidade e Integração	Matemática	6	Semestral	156
MAT00940L	Projecto em Matemática	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro B

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00899L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00897L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00941L	Teoria da Computabilidade e Complexidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT00921L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00910L	Análise Numérica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00923L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156

Optativas-Quadro D

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00920L	Fundamentos de Investigação Operacional	Matemática	6	Semestral	158
MAT00926L	Introdução ao Controlo de Qualidade e à Fiabilidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

1.º Ano - 1.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
MAT00900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00932L	Matemática Discreta	Matemática	6	Semestral	156
MAT00922L	Geometria I	Matemática	6	Semestral	156
INF00880L	Programação I	Informática	6	Semestral	162



1.º Ano - 2.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
MAT12063L	Álgebra Linear e Geometria Analítica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT10689L	Laboratório de Matemática e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
INF00881L	Programação II	Informática	6	Semestral	162
FIS00703L	Física Geral I	Física	6	Semestral	158

2.º Ano - 3.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00907L	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	162
MAT00925L	Introdução à Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	154
MAT00938L	Métrica e Topologia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00898L	Álgebra I	Matemática	6	Semestral	156
MAT00909L	Análise Numérica I	Matemática	6	Semestral	156

2.º Ano - 4.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00908L	Análise Matemática IV	Matemática	6	Semestral	162
MAT00912L	Complementos de Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	162
MAT00929L	Lógica Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT07735L	Métodos computacionais	Matemática	6	Semestral	159
MAT00924L	História e Filosofia da Matemática	Matemática	6	Semestral	157

3.º Ano - 5.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00918L	Estatística Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00903L	Análise Complexa	Matemática	6	Semestral	156



3.º Ano - 5.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Optativas-Quadro A					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00930L	Lógica e Fundamentos da Matemática	Matemática	6	Semestral	156
MAT00943L	Tópicos em Teoria dos Grupos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00942L	Teoria dos Números e Criptografia	Matemática	6	Semestral	156
MAT00913L	Equações Diferenciais Ordinárias	Matemática	6	Semestral	156
MAT00939L	Optimização Funcional	Matemática	6	Semestral	156
Optativas-Quadro C					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00927L	Introdução aos Processos Estocásticos	Matemática	6	Semestral	156
MAT00916L	Estatística Aplicada	Matemática	6	Semestral	157
MAT00919L	Estatística Multivariada	Matemática	6	Semestral	156
Optativas-Quadro G					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS00701L	Física Estatística e Termodinâmica	Física	6	Semestral	156
FIS00714L	Mecânica Analítica	Física	6	Semestral	156
FIS00715L	Mecânica Quântica I	Física	6	Semestral	156
FIS00723L	Relatividade e Cosmologia	Física	6	Semestral	157

3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00936L	Medida, Probabilidade e Integração	Matemática	6	Semestral	156
MAT00940L	Projecto em Matemática	Matemática	6	Semestral	156



3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Maior em Matemática e Menor em Física

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Optativas-Quadro B					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00899L	Álgebra II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00897L	Álgebra Computacional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00941L	Teoria da Computabilidade e Complexidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00914L	Equações Diferenciais Parciais	Matemática	6	Semestral	156
MAT00921L	Geometria Diferencial	Matemática	6	Semestral	156
MAT00904L	Análise Funcional	Matemática	6	Semestral	156
MAT00910L	Análise Numérica II	Matemática	6	Semestral	156
MAT00923L	Geometria II	Matemática	6	Semestral	156
Optativas-Quadro D					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT00920L	Fundamentos de Investigação Operacional	Matemática	6	Semestral	158
MAT00926L	Introdução ao Controlo de Qualidade e à Fiabilidade	Matemática	6	Semestral	156
MAT00902L	Amostragem	Matemática	6	Semestral	156
Optativas-Quadro H					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS00689L	Fenómenos Ondulatórios	Física	6	Semestral	156
FIS00700L	Física dos Meios Contínuos	Física	6	Semestral	156



Condições para obtenção do Grau:

Matemática Aplicada

Para obtenção do grau de licenciado em Matemática Aplicada - Maior em Matemática e Menor em Matemática é necessário obter aprovação a 144 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 36 ECTS em unidades curriculares optativas, distribuídas da seguinte forma:

1^o Ano

1^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2^o Ano

3^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

4^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3^o Ano

5^o Semestre

2 UC Obrigatórias num total de 12 ECTS

3 UC Optativas num total de 18 ECTS

* Dos 36 ECTS optativos do conjunto dos 5^o e 6^o semestres, 24 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros A e B, que constituem o menor em Matemática, e os restantes 12 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros A, B, C e D.

6^o Semestre

2 UC Obrigatória num total de 12 ECTS

3 UC Optativas num total de 18 ECTS

* Dos 36 ECTS optativos do conjunto dos 5^o e 6^o semestres, 24 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros A e B que constituem o menor em Matemática, e os restantes 12 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros A, B, C e D.

Para obtenção do grau de licenciado em Matemática Aplicada - Maior em Matemática e Menor em Estatística é necessário obter aprovação a 144 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 36 ECTS em unidades curriculares optativas, distribuídas da seguinte forma:

1^o Ano

1^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2^o Ano

3^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

4^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3^o Ano

5^o Semestre

2 UC Obrigatórias num total de 12 ECTS

3 UC Optativas num total de 18 ECTS

* Dos 36 ECTS optativos do conjunto dos 5^o e 6^o semestres, 24 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros C e D, que constituem o menor em Matemática, e os restantes 12 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros A, B, C e D.

6^o Semestre

2 UC Obrigatória num total de 12 ECTS

3 UC Optativas num total de 18 ECTS

* Dos 36 ECTS optativos do conjunto dos 5^o e 6^o semestres, 24 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros C e D, que constituem o menor em Matemática, e os restantes 12 ECTS deverão ser escolhidos entre as unidades curriculares dos Quadros A, B, C e D.

Para obtenção do grau de licenciado em Matemática Aplicada - Maior em Matemática e Menor em Ciências da Computação é necessário obter aprovação a 144 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 36 ECTS em unidades curriculares optativas, distribuídas da seguinte forma:

1^o Ano

1^o Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2^o Semestre



Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

Análise Matemática I (MAT00905L)

1. Sucessões Reais
 - 1.1. Noção de sucessão
 - 1.2. Limite de uma sucessão. Propriedades dos limites.
 - 1.3. Sucessões limitadas.
 - 1.4. Limites infinitos.
 - 1.5. Sucessões monótonas. Subsucessões.
 - 1.6. Teoremas sobre sucessões limitadas.
 - 1.7. Sucessões definidas por recorrência.
2. Séries Numéricas
 - 2.1 Noção de série.
 - 2.2 Séries importantes: geométricas, de Mengoli e de Dirichlet.
 - 2.3 Propriedades gerais das séries.
 - 2.4 Séries de termos não negativos.
 - 2.5 Séries de termos sem sinal fixo.
 - 2.6 Séries absolutamente convergentes.
3. Funções Reais de Variável Real
 - 3.1. Noção de limite e de continuidade.
 - 3.2. Propriedades globais das funções contínuas.
4. Cálculo Diferencial em \mathbb{R}
 - 4.1. Derivada de uma função num ponto. Regras de derivação.
 - 4.2. Funções diferenciáveis. Teoremas fundamentais.
 - 4.3. Derivadas de ordem superior. Fórmula de Taylor.
 - 4.4. Séries de potências.
5. Cálculo Integral em \mathbb{R}
 - 5.1. Primitivas. Métodos gerais de primitivação.
 - 5.2. Definição do integral de Riemann e sua interpretação geométrica.
 - 5.3. Propriedades do integral de Riemann.
 - 5.4. Teorema fundamental da Análise e suas consequências.
 - 5.5. Aplicações do cálculo integral.
 - 5.9. Extensão da noção de integral: integral impróprio
 - 5.8.1 Critérios de convergência para integrais impróprios.

[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](#)

Geometria I (MAT00922L)

A geometria de Euclides
2. Incidência.
3. Geometrias finitas.
4. Sistemas de coordenadas.
5. Distância.
6. Propriedades de paralelismo.
7. Convexidade.
8. Medição e congruência de ângulos.
9. Congruência de triângulos.
10. Teorema de Saccheri-Legendre.
11. Circunferências.
12. Continuidade circular.
13. Axioma de Paralelismo de Hilbert.
14. Semelhança de triângulos.
15. Teorema de Pitágoras.



[Voltar](#)

Programação I (INF00880L)

Introdução

Noção de instrução e de algoritmo

Noção de variável e de expressão

Instruções de controlo

Condicionais

Ciclos

Estruturas de dados básicas

Listas

Dicionários

Tuplos

Mecanismos de abstracção

Funções

Recursividade

Aplicações



[Voltar](#)

Análise Matemática II (MAT00906L)

1. Elementos de Álgebra vetorial. Estrutura linear do espaço R^n . Formas lineares e quadráticas. Subespaços e hiperplanos afins.
2. Noções topológicas. Conjuntos abertos, fechados, compactos. Teorema de Bolzano-Weierstrasse. Curvas e caminhos em R^n . Conjuntos conexos e convexos. Sucessões. Limites e sublimites.
3. Funções de várias variáveis. Domínio e gráfico. Conjuntos de nível. Formas de definição. Exemplos. Superfícies de 2ª ordem.
4. Limite de uma função segundo Cauchy e segundo Heine. Limites iterados. Continuidade.
5. Derivadas parciais e direcionais. Gradiente e as suas propriedades.
6. Diferenciabilidade. Diferencial total. Continuidade de funções diferenciáveis. Exemplos e contraexemplos. Condição suficiente de diferenciabilidade. Sentido físico e geométrico. Reta normal e plano tangente.
7. Cálculo diferencial. Regra de cadeia. Teorema de funções implícitas.
8. Aplicações diferenciáveis. Matriz de Jacobi e Jacobiano.
9. Derivadas parciais e diferenciais de ordem superior. Teorema de derivadas mistas. Fórmula de Taylor.
10. Extremos locais. Condições de primeira e de segunda ordem. Matriz Hessiana. Critério de Silvestre. Extremos condicionados. Regra de multiplicadores de Lagrange.
11. Medida de Jordan em espaços R^n . Definição e propriedades básicas.
12. Cálculo integral para funções de várias variáveis. Integração dupla e tripla. Redução aos integrais iterados.
13. Mudança de variáveis nos integrais duplos e triplos. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. O sentido geométrico do módulo de Jacobiano.
14. Aplicações geométricas, físicas e económicas dos integrais duplos e triplos.
15. Integrais curvilíneos de 1ª e de 2ª espécie. Redução ao integral simples. Aplicações. Comprimento de curva.
16. Fórmula de Green. Independência do integral em relação ao caminho de integração. Primitivação.
17. Integrais de superfície de 1ª e de 2ª espécie. Redução ao integral duplo. Aplicações.
18. Fórmulas de Stocks e de Gauss-Ostrogradski.
19. Campos escalares e vectoriais. Fluxo e circulação. Divergência e rotacional. Simbolismo de Hamilton.
20. Operações diferenciais de segunda ordem. Operador de Laplace. Equação de color.

[Voltar](#)

Álgebra Linear e Geometria Analítica II (MAT12063L)

1. Complementos sobre aplicações lineares e sua representação matricial.
2. Representação em diferentes bases.
3. Métricas.
4. Mudança de base.
5. Transformações isométricas.
6. Transformações auto-adjuntas.
7. Espaço afim.
8. Transformações de coordenadas em R^3 .
9. Geometria analítica do 1º grau.
10. Geometria analítica do 2º grau

[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](#)

Programação II (INF00881L)

I Conceitos Básicos da Programação por Objectos

Objectos

Classes

Mensagens

Encapsulamento

II A linguagem Java

Definição de classes em Java

Variáveis e métodos de instância

Sobrecarga de métodos

Classes não instanciáveis

Hierarquia de classes e herança

Mecanismo de herança e criação de classes por esta via

Procura dinâmica de métodos

Herança vs Composição de classes

Classes abstractas

Interfaces

Excepções

Input/output, e streams

[Voltar](#)

Física Geral I (FIS00703L)

1. Introdução à Física Moderna e Contemporânea

A Física como ciência: forças fundamentais, leis e constantes físicas, modelos e ordens de grandeza; domínios principais da Física actual.

A Relatividade: conceitos principais, velocidade da luz.

A Física Quântica: a natureza ondulatória e corpuscular da matéria, a quantificação, a constante de Planck; aplicação aos efeitos fotoeléctrico e de Compton e às séries espectrais.

Investigação actual em Física: referências à Física microscópica, Supercondutividade e Nanotecnologia e suas aplicações; o Nobel da Física 2010 e o grafeno.

2. Fenómenos ondulatórios e Óptica

Oscilador harmónico; ondas na matéria e electromagnéticas; efeito Doppler. Lasers.

Óptica geométrica: reflexão e refacção; lentes e espelhos; dispositivos ópticos. Interferência e polarização.

3. Introdução à Termodinâmica

Escalas de temperatura.

Teoria cinética dos gases: equação dos gases perfeitos; interpretação estatística: colisões e livre percurso médio; equação de Van der Waals.

Calorimetria e Princípio zero da Termodinâmica; calor e trabalho; 1º e 2º Princípios da Termodinâmica; noção de entropia.



Voltar

Análise Matemática III (MAT00907L)

Programa e Bibliografia de Análise Matemática III

Prof Rui Albuquerque

2015/2016

1. Elementos de Geometria Diferencial em \mathbb{R}^3
 - 1.1. Generalidades sobre o espaço euclidiano
 - 1.2. Curvas parametrizadas
 - 1.3. Parametrização por comprimento de arco
 - 1.4. Curvatura e torção. Fórmulas de Frenet-Serret
 - 1.5. Superfícies
 - 1.6. Plano tangente e recta normal a uma superfície
2. Introdução à Análise Complexa
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Funções complexas e funções analíticas
 - 2.3. Equações de Cauchy-Riemann
 - 2.4. Equação de Laplace. Funções harmónicas
 - 2.5. Geometria das funções analíticas. Transformação conforme
 - 2.6. Funções complexas elementares
 - 2.7. Integração complexa
 - 2.8. Teorema de Cauchy e sua evolução
 - 2.9. Fórmula integral de Cauchy e aplicações
3. Equações Diferenciais Ordinárias
 - 3.1. Denúncias e generalidades
 - 3.2. Equações exactas e factores integrantes
 - 3.3. Equações elementares de 1ª ordem
 - 3.4. Equações lineares de 2ª ordem
4. Sistemas de equações diferenciais ordinárias
 - 4.1. Introdução e notações
 - 4.2. Sistemas lineares
 - 4.3. Sistemas com coeficientes constantes
 - 4.4. Sistemas periódicos lineares
 - 4.5. Comportamento assintótico das soluções de sistemas lineares
 - 4.6. Estabilidade de soluções
5. Séries de Fourier
 - 5.1. Funções periódicas
 - 5.2. Séries trigonométricas
 - 5.3. Fórmulas de Euler para os coeficientes de Fourier
 - 5.4. Ortogonalidade
 - 5.5. Convergência uniforme
 - 5.6. Convergência e soma das séries de Fourier
 - 5.7. Funções com um período genérico $2L$
 - 5.8. Expansão em séries de senos e co-senos
 - 5.9. Prolongamentos periódicos
 - 5.10. Séries de Fourier complexas
 - 5.11. Integrais de Fourier



[Voltar](#)

Introdução à Probabilidade e Estatística (MAT00925L)

Introdução{\}

Noções gerais. População e amostra. Natureza dos dados. Relação entre estatística descritiva, teoria de probabilidades e inferência estatística.{\}

{\}

Estatística Descritiva{\}

Como identificar e tratar dados discretos e dados contínuos. Tabelas de distribuição e representações gráficas. Medidas de localização, de dispersão, de assimetria e de kurtosis. Covariância e correlação amostral.

Noções Básicas de Probabilidades{\}

Experiência aleatória. Espaço de resultados. Acontecimentos. Teoria dos acontecimentos. Definição clássica e definição axiomática de probabilidade. {\}

Noções de Probabilidade Condicional e de Independência Noção de probabilidade condicional. Acontecimentos independentes.

Teorema da probabilidade total. Teorema de Bayes.

Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas{\}

Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função massa de probabilidade e função densidade de probabilidade. Função de distribuição. Momentos.{\}

{\}

Vectores Aleatórios Discretos{\}

Distribuições conjuntas, marginais e condicionais. Independência. Ênfase no estudo do caso bidimensional. Momentos conjuntos e momentos condicionais. Coeficiente de correlação.{\}

{\}

Famílias de distribuições Discretas e Contínuas mais Importantes{\}

Distribuições discretas: Bernoulli, binomial, multinomial, hipergeométrica e de Poisson. Distribuições contínuas: normal, exponencial, qui-quadrado, t-student e F de Snedcor.

{\}

Introdução à Amostragem{\}

Noções básicas de amostragem. Teorema do limite central. Aproximações da lei binomial e da lei de Poisson.{\}

{\}

Estimação: Pontual e Intervalar{\}

Noção de estimativa e de estimador. Métodos de estimação pontual: método dos momentos e da máxima verosimilhança condicional. Propriedades dos estimadores. Intervalos de confiança para a média, a proporção, a variância, a diferença de médias, a razão de variâncias e a diferença de proporções.

{\}

Testes de Hipóteses{\}

Conceitos básicos: Hipóteses. Tipo de teste. Nível de significância. Estatística de teste. Região crítica. Erros de 1ª e de 2ª espécie. Potência de teste. P-value. Testes de hipóteses para a média, a proporção, a variância, a diferença de médias, a razão de variâncias e a diferença de proporções.{\}

{\}

Testes Não-Paramétricos{\}

Testes de ajustamento e teste de independência do Qui-Quadrado.{\}

{\}

Análise de Regressão Linear Simples{\}

Modelo de regressão linear simples. Estimadores (dos mínimos quadrados) dos parâmetros do modelo.{\}

Intervalos de confiança e testes de hipóteses sobre os parâmetros do modelo. Estudo dos resíduos do modelo ajustado. Previsão a partir do modelo ajustado.



[Voltar](#)

Métrica e Topologia (MAT00938L)

A) TOPOLOGIA GERAL

I) ESPAÇOS TOPOLÓGICOS

- I.1 Definições
- I.2 Conjuntos fechados
- I.3 Topologia induzida
- I.4 Vizinhança de um ponto
- I.5 Espaços topológicos separados
- I.6 Interior
- I.7 Aderência
- I.8 Espaços densos
- I.9 Pontos de acumulação, pontos isolados
- I.10 Fronteira

II) ESPAÇOS COMPACTOS

- II.1 Definições
- II.2 Propriedades principais. Teoremas fundamentais
- II.3 Compactos de \mathbb{R}^n ;

III) ESPAÇOS CONEXOS

- III.1 Definições
- III.2 Propriedades principais
- III.3 Conexos de \mathbb{R}^n ;

IV) SUCESSÕES

- IV.1 Definições
- IV.2 Valor de aderência
- IV.3 Sucessões em espaços compactos

V) APLICAÇÕES EM ESPAÇOS TOPOLÓGICOS

- V.1 Limite de uma função
- V.2 Limite de uma restrição
- V.3 Continuidade num ponto, de uma restrição, num conjunto
- V.4 Composição de aplicações
- V.5 Imagem de um compacto
- V.6 Imagem de um conexo
- V.7 Caracterização dos espaços conexos
- V.8 Espaços conexos por arcos
- V.9 Homeomorfismos

B) ESPAÇOS MÉTRICOS

I) DEFINIÇÕES

- I.1 Distância
- I.2 Espaços métricos
- I.3 Distâncias equivalentes

II) TOPOLOGIA DOS ESPAÇOS MÉTRICOS

- II.1 Bolas, esferas
- II.2 Topologia dos espaços métricos
- II.3 Conjuntos limitados, diâmetro
- II.4 Subespaços métricos



[Voltar](#)

Álgebra I (MAT00898L)

[Voltar](#)

Análise Numérica I (MAT00909L)

Teoria de matrizes em Análise Numérica: factorizações triangulares, propriedades e aplicações. Transformações ortogonais - rotações de Givens, reflexões de Householder. Transformação de semelhança. Sistemas de equações lineares: métodos directos - factorizações triangulares e ortogonais; sistemas com matrizes especiais (banda, tridiagonais, esparsas); estabilidade das soluções. Métodos iterativos - métodos de Jacobi, Gauss-Seidel, relaxação; convergência e aceleração; métodos de subespaço de Krylov e método dos gradientes conjugados.

Sistemas de equações não-lineares: método do ponto fixo. Métodos de Newton e quasi-Newton. Cálculo de valores e vectores próprios: localização de valores próprios. Quociente de Rayleigh. Método das potências directas, inversas e combinadas, método de Jacobi, algoritmo QR. Valores próprios de matrizes tridiagonais.

Introdução aos métodos numéricos para EDOs: métodos explícitos e implícitos; métodos de Runge-Kutta, multipasso; convergência, consistência e estabilidade. Diferenças finitas e métodos de Galerkin.

[Voltar](#)

Análise Matemática IV (MAT00908L)

1. 1. Sistemas de equações diferenciais.

Nota: este primeiro tópico pertence a AMIII, mas não foi lecionado. Iremos fazer um resumo dos resultados mais importantes para dar continuidade ao programa.

2. 2. Equações às diferenças de primeira ordem. Equações de ordem superior e sistemas de equações às diferenças com coeficientes constantes. Aplicações.

3. 3. Transformadas integrais.

4. 4. Introdução às equações diferenciais parciais.

5. 5. Análise convexa em \mathbb{R}^n .

[Voltar](#)

Complementos de Probabilidade e Estatística (MAT00912L)

Complementos da Teoria da Probabilidade e Estatística (inclui, entre outras, distribuições conjuntas e marginais, funções geradoras de momentos e de probabilidade, funções características, transformações de variáveis e vetores e algumas desigualdades importantes).

Convergências Estocásticas e Distribuições Limite

Distribuições Univariadas e Multivariadas

Introdução à Análise de Variância

Introdução à Regressão Linear Múltipla



[Voltar](#)

Lógica Computacional (MAT00929L)

1. Lógica proposicional{\}
- 1.1 Sintaxe, semântica{\}
- 1.2 Tabelas de verdade{\}
- 1.3 Dedução natural{\}
- 1.4 Tableaux semânticos{\}
- 1.5 Formas normais, resolução{\}
- 1.6 Metateoria{\}
- {\}
2. Lógica de primeira ordem.{\}
- 2.1 Sintaxe e semântica tarskiana{\}
- 2.2 Dedução natural{\}
- 2.3 Tableaux semânticos{\}
- 2.4 Formas normais{\}
- 2.5 Metateoria

[Voltar](#)

Métodos computacionais (MAT07735L)

Conceitos do cálculo numérico: sistemas em ponto flutuante, erros, condicionamento, convergência, estabilidade. Resolução de equações não lineares. Resolução de sistemas de equações lineares e não lineares. Interpolação e aproximação de funções. Derivação e integração numérica. Métodos numéricos de Optimização. Introdução à resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.

[Voltar](#)

História e Filosofia da Matemática (MAT00924L)

- I. A Matemática na antiguidade babilónica e egípcia. Os pitagóricos. As concepções sobre o infinito dos filósofos antigos.
- II. A Matemática helenística: Euxódio e a questão da incomensurabilidade. Euclides. O 'Método' de Arquimedes. Zenão e os paradoxos do movimento. Os sistemas do mundo de Platão e o platonismo. Aristóteles e a lógica. Diofanto.
- III. A Matemática na Idade Média e no Renascimento: contribuições Hindus e Árabes. Leonardo de Pisa. Os algebristas italianos. Pedro Nunes de a matemática da navegação marítima. Os indivisíveis de Cavalieri, Torricelli, Pascal, Kepler e Galileu.
- IV. O nascimento da Geometria Analítica e do Cálculo Infinitesimal: Descartes, Fermat, Newton e Leibniz. A importância das séries.
- V. Os aspetos mais importantes da Matemática nos séculos XVII e XVIII: as questões da rigorização da Análise, a resolubilidade algébrica, as geometrias não euclidianas, os teoremas da impossibilidade, a teoria de conjuntos e outras questões de fundamentos.



Voltar

Estatística Matemática (MAT00918L)

Programa

1. Introdução: noções fundamentais de probabilidade e inferência estatística.
2. Estimação pontual
 - 2.1. O problema da estimação
 - 2.2. Propriedades dos estimadores pontuais
 - 2.2.1. Estimadores não enviesados
 - 2.2.2. Eficiência
 - 2.2.3. Erro quadrático médio
 - 2.2.4. Consistência
 - 2.2.5. Suficiência
3. Métodos de Estimação (Mínimos quadrados, momentos e máxima verosimilhança)
4. Estimação por intervalos (Teoria e construção via variável fulcral; principais aplicações).
5. Técnicas de simulação e métodos de reamostragem (Método de Monte Carlo, Jackknife e bootstrap).
6. Testes de hipóteses (razão de verosimilhanças, Lema de Neyman-Pearson e teoremas de Karlin-Rubin e Wald).
7. Modelos Lineares (análise de variância com um factor-efeitos fixos e aleatórios; regressão linear simples e múltipla).

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

Lógica e Fundamentos da Matemática (MAT00930L)

Linguagens de primeira ordem com igualdade. Um sistema dedutivo (à $\{\}$ newline Hilbert) para a lógica de primeira ordem com igualdade. Teorias $\{\}$ newline axiomáticas. A teoria axiomática dos conjuntos de Zermelo-Fraenkel com $\{\}$ newline axioma da escolha. Conjuntos, relações e funções. Sistemas de números. $\{\}$ newline Ordinais e cardinais. A hipótese do contínuo.

Voltar

Teoria dos Números e Criptografia (MAT00942L)

1. Introdução

Os objectivos, Noção de cifra simétrica, Noção de criptografia de chave públicas: cifras, assinaturas e protocolos.

2. Teoria dos números em criptografia. Divisibilidade, Números primos e factorização, Congruências e classes resíduos nos Anéis, Função de Euler-Phi, "pequeno" Teorema de Fermat e Teorema Chinês dos Restos, Grupos Cíclicos e Logaritmos discretos.

3. Cifras Simétricas. Estudo das cifras orientadas à eficiência computacional, Cifras sequenciais para processamento de informação em tempo real, Cifras por blocos; seus modos e standards: DES e AES, Criptoanálise linear.

4. Criptografia de Chave Pública (baseada na Factorização de Inteiros e no Problema do Logaritmo Discreto). As técnicas RSA, Rabin e ElGamal. Cifras, assinaturas digitais (RSA, ElGamal e DSA), O protocolo de Diffie-Hellman.

5. Criptografia de Chave Pública baseada em Curvas Elípticas.



[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](#)

Optimização Funcional (MAT00939L)

Introdução histórica.

Variações fracas e fortes.

Demonstração da validade da equação de Euler-Lagrange para integrais simples com lagrangiano de classe C1 em espaços de funções em competição de classe C1.

Generalizações da equação de Euler-Lagrange: integrais simples contendo derivadas de ordem n das funções em competição; integrais duplos; funções em competição seccionalmente C1 (condições de Weierstrass-Erdmann para pontos angulosos).

Condições suficientes para existência de mínimo para integrais com lagrangianos dependentes apenas da variável velocidade: mínimo forte e fraco.

Condições necessárias para existência de mínimo sob restrições isoperimétricas.

Exemplos particulares importantes: geodésicas, braquistócrona, superfícies de revolução de área mínima.

Teoria do controlo. Controlabilidade. Controlo ótimo.

Problemas de tempo mínimo lineares autónomos: existência de controlo de tempo mínimo e controlos extremas; normalidade e unicidade do controlo ótimo.

[Voltar](#)

Introdução aos Processos Estocásticos (MAT00927L)

Conceitos gerais sobre processos estocásticos

Cadeias de Markov em tempo discreto (incluindo simulação de Monte Carlo)

Introdução aos processos de ramificação

Cadeias de Markov em tempo contínuo (incluindo simulação de Monte Carlo)

Processos de Poisson

Processos de nascimento e morte

Introdução às filas de espera



[Voltar](#)

Estatística Aplicada (MAT00916L)

Resumo do Programa {}newline

Introdução {}newline

Estatística Descritiva {}newline

Introdução às Probabilidades {}newline

Variáveis Aleatórias {}newline

Distribuições Teóricas de Probabilidade, {}newline

Amostragem e Distribuições Amostrais de Probabilidade Estimação Pontual e Intervalar {}newline

Testes de Hipóteses. {}newline

Análise de Variância Simples (um factor). {}newline

Testes não Paramétricos {}newline

Regressão Linear Simples

Análise de trajectórias

[Voltar](#)

Estatística Multivariada (MAT00919L)

Análise Exploratória de dados multivariadas

Escalonamento Multidimensional

Análise de Correspondências

Árvores de Decisão

Software: SPSS e R

[Voltar](#)

Estruturas de Dados e Algoritmos I (INF00868L)

{}newline

Introdução à análise de algoritmos Estimar a eficiência de um algoritmo Complexidade espacial e temporal As notações: O - grande, Ω e Θ ; Tipos Abstractos de Dados O que são? O TAD: Listas, Pilhas e Filas Definição e Implementações Árvores: Definição, operações e implementação de Árvores genéricas Árvores binárias Árvores binárias de Pesquisa Árvores AVL Tabelas de Dispersão Funções de Dispersão Colisões e factor de carga Resolução de Colisões Cadeias externas Endereçamento Aberto: Linear, quadrático e dupla dispersão Rehashing Ordenação Bubble-sort Ordenamento por inserção Heap Sort Heaps: heaps binárias e suas operações básicas Ordenamento por fusão Quick-sort



[Voltar](#)

Bases de Dados (INF00864L)

Introdução: {}newline

Sistema de Gestão de Bases de Dados, {}newline

Modelo dos Dados, {}newline

Linguagens das Bases de Dados.

Modelo Relacional: {}newline

Estrutura das Bases de Dados Relacionais; {}newline

Álgebra Relacional (operadores); {}newline

Extensões da Álgebra Relacional. {}newline

Modificação da Base de Dados.

Linguagens de manipulação de bases de dados (SQL): {}newline

Estrutura básica e conjunto de operações do SQL; {}newline

Funções de Agregação; Modificação da base de Dados e Vistas; {}newline

Linguagem de Definição de dados. {}newline

Integridade de Bases de Dados: {}newline

Restrições de domínio; {}newline

integridade referencial; asserções e triggers; {}newline

Dependências funcionais. {}newline

Modelo Entidade Relação: {}newline

Conceitos básicos (entidade e relação); {}newline

Desenho do Modelo E-R; {}newline

Restrições de mapeamento; Chaves; {}newline

Diagrama E-R; {}newline

Entidades fracas; {}newline

Extensões ao modelo E-R; {}newline

Redução do Modelo E-R a um esquema de Tabelas. {}newline

Normalização de Bases de Dados: {}newline

Dependências funcionais; {}newline

Forma normal de Boyce-Cood, {}newline

e 3ª forma normal.



[Voltar](#)

Programação Declarativa (INF00879L)

Introdução e motivação para a disciplina

Programação em Lógica

Conceitos

Factos e regras

Programas e perguntas

Semântica declarativa e operacional

Mecanismo de retrocesso ('backtracking')

Termos

Linguagem Prolog e seus constructores

Programação de relações simples sobre números naturais (usando functor suc/1)

Programação de predicados sobre listas

Outras estruturas de dados recursivas

Cálculo aritmético em Prolog

Recursividade terminal e não-terminal

Controlo procedimental e 'cuts'

Negação por falha finita

Predicados Prolog de inspeção de termos e meta-lógicos

Predicados de input/output

Predicados de manipulação de programas



Voltar

Medida, Probabilidade e Integração (MAT00936L)

I Introdução I.1 Operações com conjuntos. I.2 sigma-álgebras- Espaço de probabilidade e espaços mensuráveis. I.3 Conjuntos enumeráveis. II. Probabilidades II.1 Probabilidade sobre uma sigma-álgebra. II.2 Espaços de probabilidade. II.3 Probabilidade condicional. II.4 Variáveis aleatórias discretas (v.a.d.) II.5 Esperança de uma v.a.d. II.6 Variáveis aleatórias reais (v.a.r.). III. Conjuntos e Funções Mensuráveis III.1. Conjuntos Mensuráveis. Subconjuntos e produtos de espaços mensuráveis. III.2. Funções Mensuráveis. III.3. Medidas positivas, medidas de Lebesgue, medidas de contagem. IV. Integração IV.1. Integração para funções em \mathbb{R} (barra) mensuráveis não negativas. IV.2. Funções Integráveis. IV.3. O teorema de convergência dominada. IV.4. Extensão de uma medida. V. Os espaços L^p . V.1. O espaço L^1 . V.2. Os espaços L^p . V.3. Desigualdade de Hölder, Cauchy-Schwarz e Minkowski. VI. Convergência VI.1 Convergência pontual e quase em todo o ponto. VI.2. Convergência em medida. VI.3. Convergência quase uniforme. VII. Complementos VII.1 Geometria dos espaços de Hilbert. VII.2 Teorema de Fubini. VII.3 Produtos de convolução.

Voltar

Projecto em Matemática (MAT00940L)

O aluno elege uma das seguintes opções de trabalho:

- Pequeno estágio numa empresa em contexto profissional.
- Pequena monografia.

- Desenvolvimento de uma aplicação Matemática integrado na Consultadoria em Estatística e Modelação Matemática, estrutura do Departamento de Matemática ligada à OTIC (Oficinas de Transferência de Tecnologia e Conhecimento).

Voltar

Álgebra Computacional (MAT00897L)

1. Geometry, Algebra and Algorithms

§1. Polynomials and Affine Space

§2. Affine Varieties

§3. Parametrizations of Affine Varieties

§4. Ideals

§5. Polynomials of One Variable

2. Groebner Bases

§1. Introduction

§2. Orderings on the Monomials in $k[x_1, \dots, x_n]$

§3. A Division Algorithm in $k[x_1, \dots, x_n]$

§4. Monomial Ideals and Dickson's Lemma

§5. The Hilbert Basis Theorem and Groebner Bases

§6. Properties of Groebner Bases

§7. Buchberger's Algorithm

§8. First Applications of Groebner Bases

Voltar

Equações Diferenciais Parciais (MAT00914L)

Equações lineares e não-lineares.

Equações hiperbólicas, parabólicas e elípticas: "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.

Características e evolução (motivação aos métodos de energia e aos métodos variacionais; consequências para as equações não-lineares).



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

Análise Numérica II (MAT00910L)

EDOs: Problema de valor inicial.

Métodos de Runge-Kutta.

Métodos multipasso explícitos e implícitos.

O processo preditor-corrector.

Convergência, consistência e estabilidade.

Equações de ordem superior.

Sistemas de EDOs.

EDOs: Problema de valor de fronteira.

Método das diferenças finitas.

Método do tiro.

Método de colocação.

Método de Galerkin.

Equações de física matemática em 1D.

Resolução pelo método das diferenças finitas das equações de onda, do calor, de Laplace, Poisson and Helmholtz.

Introdução ao método dos elementos finitos

Voltar

Fundamentos de Investigação Operacional (MAT00920L)

1 - Introdução à metodologia da Investigação Operacional{\}

2 - Formulação de Problemas{\}

3 - Programação Linear{\}

4 Dualidade{\}

5 - Optimização em redes e grafos{\}

6 - Gestão de Projectos

Voltar

Introdução ao Controlo de Qualidade e à Fiabilidade (MAT00926L)

Introdução ao Controlo de Qualidade. Teorema do limite central. Testes de ajustamento. Estimacão. Controlo por variáveis.

Diferentes tipos de cartas. Controlo por atributos. Diferentes tipos de cartas. Análise de capacidade do processo. Amostragem por

aceitação. Diferentes planos de amostragem. Tabelas MIL STD. Métodos de amostragem em controlo de qualidade. Optimização

em controlo de qualidade. Fiabilidade e sobrevivência. Sistemas em série e em paralelo. Políticas de inspecção de sistemas. O

programa desta unidade curricular inclui a utilização do software estatístico SPSS e da folha de cálculo EXCEL.



[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](#)

Arquitectura de Sistemas e Computadores I (INF00862L)

organização geral (cpu, memória, armazenamento, periféricos)
arquitectura de conjunto de instruções (ISA)

arquitectura MIPS

organização e representação da memória
programação de baixo nível (assembler)

instruções de movimentação de dados
operações aritméticas
instruções de controlo

[Voltar](#)

Linguagens de Programação (INF00872L)

1. Computabilidade e linguagens de programação{\}
2. Cálculo lambda{\}
3. Semântica denotacional{\}
4. Sistemas e inferência de tipos{\}
5. Registos de activacao{\}
6. Excepções{\}
7. Conceitos sobre linguagens orientadas por objectos: herança e subtipos{\}
8. Implementação de linguagens orientadas por objectos

[Voltar](#)

Computação Gráfica (INF00866L)

Contexto da Computação Gráfica

Computação Gráfica 2D - Bases

Computação Gráfica 2D - Rendering

Computação Gráfica 3D - Bases

Computação Gráfica 3D - Conteúdos

Computação Gráfica 3D - Transformações Geométricas Computação Gráfica 3D Visualização

Computação Gráfica 3D - Iluminação e Texturas



[Voltar](#)

Física Estatística e Termodinâmica (FIS00701L)

-Noção de probabilidade. Densidade de probabilidade (função de distribuição.) Distribuição gaussiana e integrais gaussianos. -Espaço-fase de um sistema clássico e equações de Hamilton. Caracterização de um microestado de um sistema. Densidade de estados de um sistema. -Distribuição microcanónica para um sistema isolado. -Irrelevância das flutuações para sistemas macroscópicos. -Conceito de entropia como número de microestados. Variação temporal da entropia: processos reversíveis e irreversíveis. -Distribuição canónica e temperatura. -Aplicações: gás clássico (Maxwell) e sistemas de spins 1/2 (paramagnetismo e susceptibilidade magnética). -Expressão para a entropia. Função de partição e sua utilização para o cálculo de propriedades de um sistema (como pressão, energia, entropia, ...). -Obtenção da lei dos gases ideais e da energia de um gás perfeito. -Diferenciais das energias livres de Helmholtz e Gibbs. Condições de equilíbrio de um subsistema. -(ln)distinguibilidade de sistemas (paradoxo de Gibbs). -Distribuição grande-canónica e aplicações: Lei de Clausius-Clapeyron; pressão de vapor; reacções químicas: cálculo das constantes de equilíbrio; ionização do gás interestelar. - Estatística quântica: bósons e férmions. Radiação de corpo negro. Gás de Fermi e gás de Bose.

[Voltar](#)

Mecânica Analítica (FIS00714L)

Cinemática: posição, velocidade e aceleração. Coordenadas polares. Leis de Newton. Forças conservativas. Resolução da equação do movimento para forças conservativas, ou dependentes da velocidade (força de resistência) ou dependentes do tempo. Movimento dos projecteis com e sem resistência do ar. Osciladores harmónicos simples ou amortecidos. Equações de Lagrange com e sem constrangimentos, multiplicadores de Lagrange; aplicações. Cálculo Variacional e Princípio de Hamilton. Teoria Hamiltoniana. Movimento no campo de forças centrais; equação da órbita, leis de Kepler no campo gravitacional.

[Voltar](#)

Mecânica Quântica I (FIS00715L)

-Revisão sobre: espaços vectoriais, aplicações lineares; valores e vectores próprios de aplicações lineares.- Operadores no espaço vectoriais dos estados quânticos. Operadores hermíticos. Notação de Dirac. - Operador operador Hamiltoniano e estados estacionários num espaço de dimensão finita. A molécula de H_2 ; Movimento numa dimensão espacial. Operador quantidade de movimento e energia cinética. . Barreira de potencial. Amplitudes de reflexão e de transmissão. Efeito túnel. Partícula numa caixa.

[Voltar](#)

Relatividade e Cosmologia (FIS00723L)

Relatividade Restrita: Motivação física. Diagramas no espaço-tempo. 4-vectores. γ
Transformações de Lorentz. Relatividade Geral: Motivação física. Covariância geral, $R_{\mu\nu}$
tensor métrico, curvatura, equações de Einstein. Testes á teoria de Einstein. A solução de $R_{\mu\nu} = \Lambda g_{\mu\nu}$
Schwarzschild. Buracos negros (teoria e observações). Cosmologia: Estrelas e galáxias. A Λ
expansão do universo, geometria, equações de Friedmann, horizontes. A radiação cósmica de μ
micro-ondas do fundo. Matéria escura. Inflação.

[Voltar](#)

Fenómenos Ondulatórios (FIS00689L)

Revisão sobre números complexos. Oscilação harmónica e adição de oscilações. Batimento. Oscilador harmónico simples, amortecido e forçado. Resolução das $\psi(x,t)$
respectivas equações diferenciais. Osciladores acoplados. Cadeia infinita de osciladores acoplados e propagação de uma onda. Equação de onda. Propagação de ondas: amplitude, frequência, comprimento de onda. Reflexão e transmissão de ondas. Velocidade de grupo. Propagação da energia numa onda. Ondas electromagnéticas: equação de onda, estados de polarização; vector de Poynting. Difraccção da luz. Óptica geométrica: imagens formadas por espelhos e lentes. λ