
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular MATEMÁTICA

Cursos BIOLOGIA MARINHA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14121152

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português-PT

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Hermenegildo Augusto Vieira Borges de Oliveira

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Hermenegildo Augusto Vieira Borges de Oliveira	T; TP	T1; TP1; TP2; TP3	22,5T; 135TP

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1	22,5T; 45TP	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Funções reais de variável real.

Continuidade e Limites.

Cálculo Diferencial.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Proporcionar uma formação matemática na área do Cálculo Matricial, Análise Matemática e Equações Diferenciais.

Pretende-se realizar o estudo da resolução de sistemas de equações lineares usando Cálculo Matricial e a aplicação do Cálculo Diferencial ao estudo completo de funções reais de variável real. De seguida, pretende-se realizar o estudo do Cálculo Integral, em particular aprender a calcular primitivas e integrais definidos de funções reais de variável real, bem como a sua aplicação no cálculo de áreas de figuras planas limitadas.

Por fim, quer-se realizar o estudo de Equações Diferenciais Ordinárias, em particular as de primeira ordem, bem como as de segunda ordem que sejam lineares e de coeficientes constantes.

Conteúdos programáticos

Cálculo Matricial

1. Matrizes.
2. Operações com matrizes.
3. Método de eliminação de Gauss.
4. Resolução de sistemas de equações lineares pelo método de Gauss-Jordan.
5. Determinantes.
6. Resolução de sistemas de equações lineares usando determinantes.

Estudo de funções reais de variável real

1. Revisões de funções elementares.
2. Revisões de Cálculo Diferencial.
3. Aplicações do Cálculo Diferencial ao estudo gráfico de funções.

Cálculo Integral

1. Primitivas
2. Método de primitivação por partes.
3. Método de primitivação por substituição.
4. Primitivas de funções racionais.
5. Integral definido.
6. Cálculo de áreas.

Equações Diferenciais Ordinárias

1. Equações diferenciais de variáveis separáveis.
2. Equações diferenciais lineares de primeira ordem.
3. Equações diferenciais exactas.
4. Equações diferenciais lineares de segunda ordem, com coeficientes constantes.
5. Problema de Cauchy.
6. Aplicações em Ciências Biológicas.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Presume-se que os alunos já tenham estudado as funções elementares principais, bem como já tenham adquirido as noções principais de cálculo diferencial. Caso seja necessário, no início de cada capítulo, far-se-á uma breve revisão das matérias anteriores que sejam necessárias para a aprendizagem dos novos conceitos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas, abordaremos os vários tópicos do programa de forma sequencial, mas tendo em conta, sempre que possível, as relações e os múltiplos pontos de contacto entre os diversos temas. As aulas teóricas serão leccionadas de forma expositiva, prestando uma especial atenção à compreensão dos conceitos com recurso a exemplos ilustrativos e à demonstração dos resultados relevantes. As aulas teórico-práticas serão dedicadas à resolução de exercícios e problemas que permitirão uma melhor apreensão dos conteúdos programáticos da disciplina. A avaliação final terá por base a realização de dois testes escritos, os quais se realizarão no horário de uma das aulas teórico-práticas, ou um exame final escrito. O aluno que, em cada um dos testes, tiver uma classificação superior ou igual a 7 valores e conseguir uma média, nos dois testes, superior ou igual a 9,5 valores fica dispensado do exame final.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Tendo em conta que o objetivo principal desta unidade curricular é fornecer aos alunos conhecimentos e competências num domínio matemático e a capacidade de aplicar esses conhecimentos para resolver problemas concretos, pensamos que a melhor metodologia de ensino consiste na apresentação detalhada, nas aulas, dos principais conceitos e resultados, juntamente com alguns exemplos de aplicações. Os alunos devem complementar as aulas com a resolução de exercícios que permitam consolidar os conhecimentos adquiridos e desenvolver a capacidade de aplicá-los de forma autónoma. Quanto à avaliação, deveremos avaliar o nível de conhecimentos adquiridos e a capacidade de os aplicar de forma autónoma. Parece-nos que a realização de testes escritos, ou um exame final escrito, é um método adequado para avaliar estes conhecimentos e capacidades.

Bibliografia principal

Álgebra Linear

1. L. T. Magalhães, Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada, Texto Editora, 1989.
2. António Monteiro, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Editora McGraw-Hill, 2001.

Análise Matemática

1. H.B. de Oliveira, Apontamentos de Análise Matemática em R (apontamentos do Professor)
2. B. Demidovitch, Problemas e Exercícios de Análise Matemática.
3. T. Apostol, Cálculo, I e II. Reverté, 1993.

Equações Diferenciais Ordinárias

1. H.B. de Oliveira, Apontamentos de Equações Diferenciais Ordinárias (apontamentos do Professor)
2. M. Krasnov, A. Kiselov, G. Makarenko. A Book of Problems in Ordinary Differential Equations. Vechia Chkola, 1981.
3. R. Bronson, Moderna introdução às equações diferenciais. McGraw-Hill, 1993.

Aplicações

1. J. Lima, F. Caramelo, J. Couceiro, R. Reis, F. Veiga, Biomatemática: uma introdução para o curso de medicina.
2. C. Neuhauser, Calculus for Biology and Medicine.

Academic Year 2019-20

Course unit MATHEMATICS

Courses MARINE BIOLOGY (1st Cycle)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area MATEMÁTICA

Acronym

Language of instruction Portuguese-PT

Teaching/Learning modality In-person

Coordinating teacher Hermenegildo Augusto Vieira Borges de Oliveira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Hermenegildo Augusto Vieira Borges de Oliveira	T; TP	T1; TP1; TP2; TP3	22,5T; 135TP

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22,5	45	0	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Real functions of real variable.

Continuity and Limits.

Differential Calculus.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Provide a mathematical background in Matrix Calculus, Mathematical Analysis and Differential Equations.

It is intended to study the resolution of systems of linear equations using Matrix Calculus and the application of Differential Calculus to study exhaustively real functions of real variable. Next, we intend to carry out the study of Integral Calculus, in particular to learn how to determine primitives and definite integrals of real variable real functions, as well as their application in the calculation of areas of limited plane figures.

Finally, we want to study Ordinary Differential Equations, in particular the first order, as well as the second order that are linear and with constant coefficients.

Syllabus

Matrix Calculus

1. Matrices.
2. Matrix operations.
3. Gaussian elimination method.
4. Resolution of systems of linear equations by the Gauss-Jordan method.
5. Determinants.
6. Resolution of systems of linear equations using determinants.

Study of real functions of real variable

1. Revisions of elementary functions.
2. Revisions of Differential Calculus.
3. Applications of Differential Calculus to the graphical study of functions.

Integral Calculus

1. Primitives
2. Method of primitivation by parts.
3. Method of primitivation by substitution.
4. Primitives of rational functions.
5. Definite integral.
6. Calculation of areas.

Ordinary Differential Equations

1. Differential equations of separable variables.
2. First order linear differential equations.
3. Exact differential equations.
4. Second order linear differential equations with constant coefficients.
5. Cauchy's problem.
6. Applications in Biological Sciences.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

It is assumed that the students have already studied the main elementary functions, as well as the main notions of differential calculus. If necessary, at the beginning of each chapter, a brief review of the previous subjects that are necessary for learning the new concepts will be made.

Teaching methodologies (including evaluation)

In class, we will cover the various topics of the program sequentially, but taking into account, whenever possible, the relationships and the multiple points of contact between the various subjects. The lectures will be taught in an expository manner, paying special attention to understanding the concepts, using illustrative examples and proving relevant results. Theoretical-practical classes will be dedicated for solving exercises and problems that will allow a better understanding of the syllabus of the subject. The final evaluation will be based on two written tests, which will take place during one of the theoretical-practical classes, or on a final written exam. The student who, in each of the tests, has a grade greater than or equal to 7 values and achieves an average in both tests greater than or equal to 9.5 is exempt from the final exam.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Given that the main objective of this course is to provide students with knowledge and skills in a mathematical domain and the ability to apply this knowledge to solve specific problems, we think that the best teaching methodology is the detailed presentation in class of the main concepts and results, along with some application examples. Students should complement classes with solving exercises that allow them to consolidate their acquired knowledge and develop their ability to apply it independently. As for the evaluation, we should evaluate the level of acquired knowledge and the ability to apply it autonomously. It seems to us that the resolution of written tests, or a final written exam, is a suitable method for assessing this knowledge and skills.

Main Bibliography

1. Linear Algebra

L. T. Magalhães. Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada, Texto Editora, 1989.

António Monteiro. Álgebra Linear e Geometria Analítica, Editora McGraw-Hill, 2001.

2. Calculus

B. Demidovitch. Problemas e Exercícios de Análise Matemática.

N. Piskounov. Cálculo Diferencial e Integral I e II, Lopes da Silva.

T. Apostol. Cálculo, I e II. Reverté, 1993.

3. Introduction to the differential equations

M. Krasnov, A. Kiselov, G. Makarenko. A Book of Problems in Ordinary Differential Equations. Vechia Chkola, 1981.

S. L. Ross. Differential Equations. John Wiley & Sons, 1984.

F. Ayres Jr. Equações Diferenciais. McGraw-Hill, 1993.

R. Bronson. Moderna introdução às equações diferenciais. McGraw-Hill, 1993. e. L. T. Magalhães. Teoria elementar das equações diferenciais. IST, 1996.

4. Applications

J. Lima, F. Caramelo, J. Couceiro, R. Reis, F. Veiga. Biomatemática: uma introdução para o curso de medicina.

C. Neuhauser. Calculus for Biology and Medicine.