

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ANÁLISE MATEMÁTICA

Cursos ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14491000

Área Científica MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português-PT

Modalidade de ensino Presencial.

Docente Responsável Paula Maria Custódio Ribeiro

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paula Maria Custódio Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	60T; 60TP; 15OT
Maria Celeste Barroso Gameiro	T; TP	T2; TP2	30T; 30TP

* 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,S2	30T; 30TP; 7,5OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Os conteúdos previstos exigem uma preparação de Matemática de 12 anos de ensino a nível de ensino pré-universitário.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se consolidar os conhecimentos dos alunos sobre as sucessões, o cálculo diferencial de funções de uma variável real e introduzir os conceitos do cálculo integral e das séries, temas essenciais para as diversas disciplinas do plano do curso, bem como para o exercício da engenharia profissional.

Conteúdos programáticos

I Funções reais de variável real.

Números Reais Noções topológicas. Generalidades. Limite e continuidade. Cálculo diferencial. Derivadas. Aplicação das derivadas.

II Cálculo integral em $\mathbb{R}$.

Primitivas imediatas. Primitivação por decomposição, por integração por partes e por substituição. Integral definido. Propriedades. Regra de Barrow. Aplicações dos integrais no cálculo de áreas, comprimentos e volumes de sólidos de revolução.

III Séries.

Sucessões. Sucessão das somas parciais. Sucessão convergente. Séries numéricas. Séries geométricas e de Mengoli. Convergência de séries. Condição necessária de convergência. Propriedades. Séries de termos não negativos. Critérios de convergência. Séries de termos sem sinal fixo. Convergência absoluta. Séries alternadas. Cálculo aproximado da soma de uma série. Séries de potências. Séries de Taylor.

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

Quase todos os conceitos e resultados relativos a propriedades básicas dos números reais e funções reais de variável real, são já conhecidos de estudos pré-universitários pelos alunos. Dado que os conceitos matemáticos exigem uma compreensão progressiva e amadurecimento de ideias, para que se consiga uma formação matemática coerente, é fundamental trabalhar estes temas, para que a introdução de novos conceitos se realize de forma sustentada. Bons conhecimentos da noção de limite e cálculo diferencial são imprescindíveis para a primitivação de funções, para o cálculo integral, bem como para a definição de funções pelo seu desenvolvimento em série. Este conjunto de temas é essencial para as diversas disciplinas do plano do curso, bem como para o exercício da engenharia profissional futura.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas: Exposição detalhada dos conteúdos da UC com análise de exemplos.

Aulas Teórico-Práticas: Resolução de exercícios sobre os temas já tratados na aula teórica.

Orientação tutorial: Os exercícios propostos aos alunos para resolverem em casa são corrigidos e são esclarecidas dúvidas.

Avaliação:

Nas atividades letivas: 2 testes parcelares (T1 e T2) e participação nas aulas (P).

Exame: prova escrita.

Classificação final (CF): Se o aluno apenas se apresenta a exame ou obtém classificação < 7.5 valores a T1 e/ou T2, a CF corresponde à nota obtida em exame. Caso contrário, a CF corresponde à média M entre T1 e T2 para os que por escrito, prescindiram da avaliação P (apenas possível para alunos trabalhadores estudantes e/ou repetentes), os restantes alunos têm como CF a média ponderada de 90% de M e 10% de P, e ficam dispensados de exame caso obtenham $CF \geq 9.5$ valores.

Aprovação: nota final igual ou superior a 9.5 valores (na escala de 0 a 20 valores).

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

São apresentados os temas de forma rigorosa nas aulas teóricas, depois trabalhados em aulas teórico-práticas, de forma a fornecer aos alunos a fundamentação das ferramentas matemáticas bem como o seu manuseamento, procurando que consigam uma formação matemática que lhes permita perceber o funcionamento dos métodos e quais as suas limitações, de forma a poderem adaptá-los a diferentes situações.

É ao resolver sozinho os exercícios, que o aluno se apercebe das suas dificuldades. A correção dos exercícios nas aulas de orientação tutorial, permite que os alunos e o docente identifiquem os tópicos em que existem maiores dificuldades e que têm que ser mais trabalhados, bem como promove a realização de um trabalho continuado sobre a matéria em casa.

Bibliografia principal

Stewart, J. (1999) Cálculo Vol. I e II. Pioneira

A.E Azenha e M.A. Jerónimo (1995) Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em $\mathbb{R}$ e $\mathbb{R}^n$. McGraw-Hill

J. Campos Ferreira (1990) Introdução à Análise Matemática. Fundação Calouste Gulbenkian, 3ª Ed

J. Carvalho e Silva (1994) Princípios de Análise Matemática Aplicada. McGraw-Hill

J. Carvalho e Silva e C.M.F. Leal (1996) Análise Matemática Aplicada. McGraw-Hill

N. Piskounov (1997) Cálculo Diferencial e Integral, Vol. I e II. Lopes da Silva Editora

B. Demitovitch (1977) Exercícios de Análise Matemática. McGraw-Hill

M. Olga Baptista (1992) Matemática - Cálculo Diferencial em $\mathbb{R}$. Sílabo

M. Ferreira e I. Amaral (1995) Matemática - Primitivas e Integrais. Sílabo

R. Larson, P.H. Hostetler e B. H. Edwards (2006) Cálculo Vol. I McGraw-Hill

M.O. Baptista e M.A. Silva (1994) Matemática. Equações Diferenciais e Séries. Sílabo

Academic Year 2019-20

Course unit MATHEMATICAL ANALYSIS

Courses CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

Acronym

Language of instruction Portuguese-PT

Teaching/Learning modality Presential.

Coordinating teacher Paula Maria Custódio Ribeiro

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paula Maria Custódio Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	60T; 60TP; 15OT
Maria Celeste Barroso Gameiro	T; TP	T2; TP2	30T; 30TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	0	0	0	0	7,5	0	140

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

The contents demand a previous preparation of 12 years in mathematics in the pre-university studies level.

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

The aim is to consolidate students' knowledge about functions, differential calculus of functions of one real variable and introduce the concepts of integral calculus and series, key themes for the various disciplines of the course plan and for the future work as professional engineering.

Syllabus

I Real functions of real variable.

Real Numbers. Topological concepts in $\mathbb{R}$. General properties. Limits and continuity. Differential calculus. Derivatives. Applications.

II Integral Calculus in $\mathbb{R}$.

Antiderivative. Methods of decomposition, integration by parts and change of variables. The definite integral of a continuous function. Properties. Barrow's rule. Applications of the integral on the calculation of the area of a region, lengths of lines and volumes of solids of revolution.

III Series

Sequences of real numbers. A sequence of partial sums. Bounded sequence. Numerical series. Geometric and Mengoli series. Convergence of a series. A necessary condition for convergence. Properties. Series of nonnegative terms. Convergence criteria. Series of terms with no fixed sign. Absolute convergence. Alternating series. Approximate calculus of the sum of a series. Power series. Taylor series.

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

Almost all the concepts and results concerning the basic properties of real numbers and real functions of one real variable are already known from pre-university studies. Since the mathematical concepts require an understanding and progressive maturation of ideas, is essential to work these issues to achieve a consistent mathematical training, so that the introduction of new concepts takes place in a sustained manner. Good knowledge of limits and differential calculus are essential to primitivate functions and to integral calculus, as well as to define functions by their series development. This set of themes is essential for the various disciplines of the plan course as well as for future professional practice of engineering.

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures: A detailed exposition of the contents of the lecture with the analysis of examples.

Theoretical-Practical classes: Resolution of exercises on the topics already treated in the lectures.

Tutorial orientation: The exercises proposed for students to solve at home are corrected and doubts are clarified.

Assessment:

During the course activities: 2 split tests (T1 and T2) and participation in classes (P).

Exam: written exam.

Final Classification (CF): If the student only goes to the exam or obtains a classification < 7.5 in T1 and/or T2, the CF corresponds to the grade obtained in the exam. Otherwise, the CF corresponds to the average M between T1 and T2 for those who don't intend to grade in P (only possible for working students and/or repeating students), for the remaining students CF is the weighted average of 90% of M and 10% of P, and are exempt from examination students that achieve $CF > 9.5$ values.

Approval: Final grade equal to or greater than 9.5 values (on a scale of 0 to 20).

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

The themes are presented in a rigorous way in the lectures, then they are worked in theoretical-practical lessons in order to provide to the students the grounds of the mathematical tools and their handling, looking for a mathematical background that can enable them to understand how the methods work but also what are their limitations, so that they know how to apply them to different situations.

It is by solving the exercises alone that the student realises his difficulties. Correcting the exercises in tutorial classes allows students and the teacher to identify the topics that are most difficult and need to be worked on, as well as promoting continued work on the subject at home.

Main Bibliography

Stewart, J. (1999) Cálculo Vol. I e II. Pioneira

A.E Azenha e M.A. Jerónimo (1995) Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em $\mathbb{R}$ e $\mathbb{R}^n$. McGraw-Hill

J. Campos Ferreira (1990) Introdução à Análise Matemática. Fundação Calouste Gulbenkian, 3ª Ed

J. Carvalho e Silva (1994) Princípios de Análise Matemática Aplicada. McGraw-Hill

J. Carvalho e Silva e C.M.F. Leal (1996) Análise Matemática Aplicada. McGraw-Hill

N. Piskounov (1997) Cálculo Diferencial e Integral, Vol. I e II. Lopes da Silva Editora

B. Demitovitch (1977) Exercícios de Análise Matemática. McGraw-Hill

M. Olga Baptista (1992) Matemática - Cálculo Diferencial em $\mathbb{R}$. Sílabo

M. Ferreira e I. Amaral (1995) Matemática - Primitivas e Integrais. Sílabo

R. Larson, P.H. Hostetler e B. H. Edwards (2006) Cálculo Vol. I McGraw-Hill

M.O. Baptista e M.A. Silva (1994) Matemática. Equações Diferenciais e Séries. Sílabo