

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ANÁLISE MATEMÁTICA APLICADA

Cursos ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14491006

Área Científica MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português-PT.

Modalidade de ensino Presencial.

Docente Responsável Maria Celeste Barroso Gameiro

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria Celeste Barroso Gameiro	T	T1; T2	60T
Paula Maria Custódio Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; TP2; OT1	30T; 90TP; 15OT

* 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

Ter concluído com sucesso a Unidade Curricular de Análise Matemática.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O aluno deverá ficar capacitado com a base matemática necessária à compreensão teórica para o estudo das matérias a leccionar nas áreas científicas da licenciatura. O aluno deverá adquirir conhecimentos sobre equações diferenciais, funções de várias variáveis independentes e integrais múltiplos. Deverá também ficar conhecedor de aplicações correntes da matéria lecionada, em casos reais da Engenharia Civil.

Conteúdos programáticos

I.Equações Diferenciais

Introdução às equações diferenciais. Equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais de 1ª ordem. Equações diferenciais de ordem superior à primeira. Aplicações.

II.Funções de várias variáveis independentes

Breves noções topológicas em $\mathbb{R}^n$. Definição. Domínios. Limites e continuidade. Diferenciabilidade. Noção de diferencial. Derivadas parciais. Derivadas parciais de ordem superior à primeira. Teorema de Schwarz. Derivada da função composta. Derivada total. Matriz hessiana. Extremos Gradiente. Aplicações.

III.Integrais Múltiplos

Geometria analítica em $\mathbb{R}^3$. Integrais duplos: definição e propriedades. Cálculo de integrais duplos. Teorema do Valor Médio.

Aplicações

dos integrais duplos. Integrais triplos: definição e propriedades. Cálculo de integrais triplos. Aplicações dos integrais triplos. Mudança de variáveis. Aplicações.

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

Os conteúdos transmitidos fomentam o desenvolvimento de um raciocínio fundamentado, da capacidade de argumentação e comunicação em abordagens técnicas e científicas aplicadas, colmatando a necessidade de aquisição de conhecimentos matemáticos para aplicação nas matérias a desenvolver nos restantes semestres do curso.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas: Faz-se uma exposição detalhada dos vários temas do programa da UC com análise de exemplos.

Aulas Práticas: Serão resolvidos exercícios sobre os temas já tratados na aula teórica.

Orientação tutorial: São propostos aos alunos trabalhos opcionais a realizar fora das aulas para serem entregues, discutidos e resolvidos nestas aulas.

Modo de Avaliação

1) Durante as actividades lectivas:

Componente periódica: dois testes. Componente contínua: avaliação dos trabalhos de orientação tutorial opcionais.

2) Por exame: exame normal ou exame de recurso.

A nota final, NF, é dada por: $NF = \max \{ NF_C, NF_P \}$ onde $NF_P = (NP_1 + NP_2) / 2$, $NF_C = 0.8NF_P + 0.2N_{TOT}$ com $NP_i =$ Nota

da Parte i, com $i = 1, 2$ e $NP_i \geq 8$ valores $N_{TOT} =$ Nota Trabalhos Orientação Tutorial. O aluno é aprovado se tiver nota final NF igual ou

superior a 10 valores, caso contrário está reprovado.

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

As metodologias de ensino utilizadas incentivam o estudo progressivo dos conteúdos programáticos. Assim sendo, nas aulas teóricas é feita

a ligação com as aulas teórico-práticas através da exposição de conhecimentos teóricos fundamentais acompanhados pela resolução de

exemplos de aplicação. Nas aulas teórico-práticas é feita a ligação com as aulas teóricas através da síntese dos conteúdos programáticos

aquando da resolução de exercícios selecionados. Finalmente, esta ligação é reforçada na orientação tutorial através dos trabalhos que o

aluno deverá desenvolver fora das aulas. Para a implementação das metodologias de ensino recorre-se intensamente à utilização da tutoria eletrónica.

Em particular, as metodologias de ensino permitem que o aluno adquira conhecimentos sobre equações diferenciais, funções de várias variáveis independentes e integrais múltiplos. Recorrendo a diferentes formas de transmitir os conhecimentos, mas estabelecendo sempre

uma ligação intuitiva, é possível orientar os alunos para a compreensão e utilização dos conceitos e métodos propostos, dos seus pressupostos e das situações em que são aplicáveis.

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. Ferreira e I. Amaral (1992) Matemática - Integrais Múltiplos e Equações Diferenciais, Sílabo

M. Ferreira e I. Amaral (1995) Matemática - Exercícios: Integrais múltiplos e Equações Diferenciais, Sílabo

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

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

Celeste Gameiro (2016) Apontamentos das aulas teóricas.

Academic Year 2019-20

Course unit APPLIED 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 Face to face.

Coordinating teacher Maria Celeste Barroso Gameiro

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria Celeste Barroso Gameiro	T	T1; T2	60T
Paula Maria Custódio Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; TP2; OT1	30T; 90TP; 15OT

* 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

Having successfully completed the course of Mathematical Analysis.

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

The student will acquire knowledge of differential equations, functions of several independent variables and multiple integrals. The student must acquire mathematical foundation needed to study the subjects to be taught in its science degree. He should also be knowledgeable of the current applications of subjects taught in real cases Civil Engineering.

Syllabus

I. Differential Equations.

Introduction to Differential Equations. Ordinary Differential Equations. First order Differential Equations. Higher order Differential Equations.

Differential Equations Applications.

II. Functions of several real variables

Brief topological notions in $\mathbb{R}^n$. Definition. Domains. Continuity and limits. Differential calculus. Partial derivatives, differentiability. Partial

derivatives of composite functions. Higher order partial derivatives. Schwarz's theorem. Hessian matrix. Extremes of functions of two variables. Gradient. Applications.

III. Multiple integrals

Analytic Geometry in $\mathbb{R}^3$. Double integrals: definition and properties. Double integrals calculus. Mean Value Theorem. Double integrals applications. Triple integrals: definition and properties. Triple Integrals calculus. Triple integrals applications. Changing variables. Applications.

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

The transmitted contents promote the development of thinking based on the capacity of reasoning and communication skills in technical and scientific approaches applied, by bridging the need to acquire mathematical skills that have application in the subjects of the remaining semesters.

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures: Is done a detailed exposition of the various themes of the syllabus with analysis of examples.

Problem-solving classes: Will be solved exercises on the topics already covered in lecture.

Tutorials: Optional homework is proposed to students that should be held outside classes, delivered, discussed and solved at the tutorials.

Assessment:

1) During the academic activities

Periodic component: two tests

Continuous component: evaluation of optional tutorial homework

2) Exam: normal examination or examination of appeal.

The final grade, NF, is given by: $NF = \max \{ NF_C, NF_P \}$ where $NF_P = (NP_1 + NP_2) / 2$ $NF_C = 0,8 NF_P + 0,2 N_{TOT}$ with NP_i

=

Classification of part i, with $i = 1, 2$ and $NP_i \geq 8$ values N_{TOT} = Classification of Tutorials. The student has approval in the course if the

final grade NF is equal or greater than 10 values. Otherwise is reproved.

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

The teaching methods used encourage the progressive study of the syllabus. Thus, in the lectures is made the connection with the practical

classes by exposing fundamental theoretical knowledge accompanied by the resolution of application examples. In theoretical-practical classes is made the connection with the lectures through the synthesis of the syllabus when solving selected exercises. Finally, this link is

reinforced in the tutorial through the work that the student should develop outside the classroom. For the implementation of teaching methodologies is made an intensive use of the electronic mentoring.

In particular, the teaching methodologies allow the student to acquire knowledge of differential equations, functions of several independent

variables and integral multiples. Using different ways of transmitting knowledge, but always establishing an intuitive connection, students are

guided to understanding and use of the proposed concepts and methods, their assumptions and the situations in which they apply.

Main Bibliography

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

M. Ferreira e I. Amaral (1992) Matemática - Integrais Múltiplos e Equações Diferenciais, Sílabo

M. Ferreira e I. Amaral (1995) Matemática - Exercícios: Integrais múltiplos e Equações Diferenciais, Sílabo

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

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

Celeste Gameiro (2016) Apontamentos das aulas teóricas.