

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular MATEMÁTICA II

Cursos ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14411007

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Maria da Conceição Rodrigues Ribeiro

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria da Conceição Rodrigues Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; TP2; OT1; OT2	30T; 30TP; 30OT
Paula Maria Custódio Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	10T; 5TP; 5OT
Larissa Robertovna Labakhua	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	20T; 10TP; 10OT

* 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; 15TP; 15OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos adquiridos na Unidade Curricular de Matemática I

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Prosseguir a formação básica em Análise Matemática estendendo-se a \mathbb{R}^n . Estudar e resolver equações diferenciais ordinárias.

Em termos genéricos, pretende-se que o estudante desenvolva as suas capacidades de raciocínio indutivo e dedutivo, de aprofundar conhecimentos com objectividade, de exposição e tratamento dos conhecimentos que vão sendo adquiridos com clareza e rigor de linguagem.

Especificamente, o estudante deve dominar os conceitos envolvidos nos conteúdos programáticos e utilizá-los com destreza, e também, saber aplicá-los, com maleabilidade e sentido crítico, a outras disciplinas e a outras áreas científicas.

Conteúdos programáticos

Funções reais de mais de uma variável: Definição; Limites; Continuidade; Derivadas; Acréscimos e diferenciais; Derivada da função composta; Derivada da função implícita; Função homogénea; Derivadas direccionais; Gradiente; Extremos: Máximos, mínimos e pontos de sela.

Integrais múltiplos: Definição; Propriedades; Integrais duplos; Integrais triplos.

Equações diferenciais ordinárias: Introdução; Definições; Equações diferenciais de 1ª ordem; Separação de variáveis; Equação diferencial exacta; Factor integrante; Equação homogénea; Equação quase homogénea; Equação linear de 1ª ordem; Equação de Bernoulli. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior; Definições; Equações redutíveis à 1ª ordem; Equações diferenciais lineares de ordem n; Equação linear homogénea de coeficientes constantes; Equação linear não homogénea de coeficientes constantes.

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

Esta unidade curricular centra-se sobretudo em fornecer aos estudantes uma formação sólida nos conceitos de cálculo diferencial e integral em \mathbb{R}^n e no cálculo de equações diferenciais ordinárias. Os conteúdos propostos permitem estender os conceitos de cálculo diferencial e integral a dimensões de ordem superior o que permite desenvolver as capacidades de abstração e de raciocínio dedutivo, assim como o desenvolvimento do raciocínio espacial (em particular através das noções de gradiente, derivada direcional, integrais duplos e triplos e aplicações). A teoria das equações diferenciais ordinárias permite também relacionar diversos conceitos, assim como descrever e interpretar fenómenos físicos. Globalmente, o domínio de todos os conceitos, técnicas e métodos apresentados permitem a resolução de diversos problemas relacionados com outras unidades curriculares e aplicações em outras áreas.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas - exposição teórica dos conteúdos, com recurso ao "power point ", alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos.

Aulas Teórico-Práticas - Resolução pelo docente de exercícios (com pelo menos um exercício sobre cada ponto programático) após discussão com os alunos do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas surgidas.

Orientação Tutorial - Esclarecimento de dúvidas.

Modo de Avaliação

Actividade lectiva: 2 testes, não podendo cada um dos testes ter uma classificação inferior a 8 valores, e trabalhos opcionais de orientação tutorial (apenas para alunos com assiduidade superior a 75%). Nota final NF = max { NFT, NFC } onde $NFT = (NT1 + NT2) / 2$, $NFC = 0.9NFT + 0.1NPT$ com $NT1$ = Nota Teste 1, $NT2$ =Nota Teste 2 e NPT = Nota Participação+Trabalhos.

Exame : $NEF = \max \{ NE, NEC \}$ onde $NEC = 0.9NFE + 0.1NPT$ com NE =Nota de Exame e NPT = Nota Participação+Trabalhos. O aluno é aprovado se tiver nota final igual ou superior a 9,5 valores.

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

A metodologia de ensino usada permite que o aluno adquira conhecimentos pela via transmitida e pela via de pesquisa autónoma. O processo interrogativo usado nas aulas teórico e teórico-práticas permite confrontar os alunos com questões pertinentes sobre determinados assuntos, estimulando-os a participar na análise e discussão dos mesmos, no sentido da busca da melhor resolução. Na resolução de exercícios descrevem-se as várias metodologias passíveis de aplicação a cada caso prático. São disponibilizados vários exercícios que os alunos são encorajados a resolver fora das aulas para os ajudar a aprender fazendo e depois na Orientação Tutorial incentivam-se os alunos a resolver os exercícios ainda não resolvidos, por si mesmos ou em grupo, sempre orientados e esclarecidos pelo docente.

Bibliografia principal

- Azenha, A. e Jerónimo, M.A. (2000). Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em \mathbb{R} e \mathbb{R}^n . McGraw-Hill
- Apostol T. M. (1991). Cálculo. Vol. 2, Editorial Reverté
- Demidovitch, B. (1993). Problemas e exercícios de Análise Matemática. McGraw-Hill
- Ferreira, M. e Amaral, I. (1992). Matemática - Integrais Múltiplos e Equações Diferenciais, Sílabo
- Ferreira, M. e Amaral, I. (1995). Matemática - Exercícios: Integrais múltiplos e Equações Diferenciais, Sílabo
- Larson, R., Hostetler, P.H. e Edwards, B. H. (2006). Cálculo. Vol. I, McGraw-Hill
- Piskounov, N. (1997) Cálculo Diferencial e Integral, Vol. I e II. Lopes da Silva Editora
- Stewart, J. (1999). Cálculo Vol. I e II. Pioneira
- Swokowski, E. W. (1983). Cálculo com Geometria Analítica. Vol. I, Ed. McGraw-Hill do Brasil, Lda
- Wylie C. R., Barret L. C. (1985). Advanced Engineering Mathematics, 5th edition, McGraw-Hill International Editions.

Academic Year 2019-20

Course unit MATHEMATICS II

Courses MECHANICAL ENGINEERING

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area MATEMÁTICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Classroom teaching

Coordinating teacher Maria da Conceição Rodrigues Ribeiro

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria da Conceição Rodrigues Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; TP2; OT1; OT2	30T; 30TP; 30OT
Paula Maria Custódio Ribeiro	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	10T; 5TP; 5OT
Larissa Robertovna Labakhua	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	20T; 10TP; 10OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	0	0	0	0	15	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

Mathematics I

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

To pursue basic training in mathematical analysis extending to R^n . To study and solve first-order ordinary differential equations and n^{th} - order linear differential equations. In generic terms it is intended that the students develop their skills of inductive and deductive reasoning, to deepen knowledge with objectivity, clarity, and precision of language. Specifically, the student should master the concepts involved in curriculum, use them with dexterity, and also apply them with critical sense and flexibility to other disciplines and other scientific areas.

Syllabus

Real functions of two or more variables: Definition; Limits; Continuity; Partial Derivatives; total differentials; Chain Rule; Derivative of implicit function; Homogeneous function; Directional derivatives; Gradients; Extremes: minimum and maximum, saddle points.

Multiple integrals: Definition; Properties; Double integrals; Triple integrals.

Differential equations: Introduction; Definitions; First order differential equations; General methods of integration; Separable equations; Exact equations; Homogeneous equation; Almost homogeneous equation; First order linear equation; Bernoulli's equation; Higher order ordinary differential equations; Definitions; Equations reducible to the first-order; n^{th} order linear differential equations: linear homogeneous equation with constant coefficients; linear non-homogeneous equation of constant coefficients.

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

This curricular unit focuses primarily on providing students with a solid training in concepts of differential and integral calculus in R^n and ordinary differential equations. The proposed contents extend the concepts of differential and integral calculus to higher dimensions, which allow developing abstraction and deductive reasoning skills as well as spatial reasoning (in particular double and triple integrals). The ordinary differential equations theory also allows the students to relate subjects and interpret and describe physics phenomena. Globally, the domain of all concepts, techniques and methods presented allow solving several problems of other course units as well as its application in other areas.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical Lectures: exposition of the contents with practical examples.

Theoretical-practical lessons: Resolution of exercises of each programmatic point with discussion concerning the methods to be used and the clarification of the doubts.

Tutorial Orientation: Clarification of doubts about the resolution of exercises.

Evaluation In teaching activity: 2 tests and each of the tests can not have a rating of less than 8 values and optional work for students with 75% assistance of class and class participation. Final Grade: $NF = \max \{ NFC, NFT \}$ onde $NFT = (NT1 + NT2) / 2$, $NFC = 0.9NFT + 0.1NPT$ com $NT1$ =Test 1 grade, $NT2$ =Test 2 grade and NPT = Works+participation grade

Exam. Final Grade: $NEF = \max \{ NEC, NE \}$ onde NE = Nota exame, $NEC = 0.9NE + 0.1NPT$ com NE =Exam grade, and NPT = Works+participation grade

Final grade must be equal or greater than 9,5.

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

The teaching methodology used allows the student to acquire knowledge through broadcast and through independent research. The questioning process used in theoretical and practical and theoretical lessons allows the teacher to confront students with relevant issues about certain subjects, stimulating them to participate in their analysis and discussion, towards the search for better resolution. In the resolution of exercises are described the various methodologies capable of applying to each case study. A set of several exercises is made available for the students, which are then encouraged to resolve out of classes to help them learn by doing. Afterward in Tutorial Guidance students are encouraged to solve the exercises still unsolved, by themselves or in a group, always guided and enlightened by the lecturer.

Main Bibliography

Azenha, A. e Jerónimo, M.A. (2000). Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em \mathbb{R} e \mathbb{R}^n . McGraw-Hill

Apostol T. M. (1991). Cálculo. Vol. 2, Editorial Reverté

Demidovitch, B. (1993). Problemas e exercícios de Análise Matemática. McGraw-Hill

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

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

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

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

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

Swokowski, E. W. (1983). Cálculo com Geometria Analítica. Vol. I, Ed. McGraw-Hill do Brasil, Lda

Wylie C. R., Barret L. C. (1985). Advanced Engineering Mathematics, 5th edition, McGraw-Hill International Editions.