

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular MATEMÁTICA APLICADA À ELETROTECNIA

Cursos ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064377

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Larissa Robertovna Labakhua

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Larissa Robertovna Labakhua	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 30PL; 20OT

* 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
2º	S1	30TP; 30PL; 20OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos elementares de números complexos, limites e séries. Capacidade de aplicação de derivadas e integrais.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O aluno aprofunda a conceito de número complexo e funções complexas de variável complexa. Compreende os fundamentos da série e transformada de Fourier, e da transformada de Laplace. Domina as técnicas de transformação entre domínio do tempo e domínio da frequência. Conhece, compreende e aplica as propriedades básicas das transformadas. Sabe resolver equações diferenciais utilizando a transformada de Laplace. Sabe aplicar as transformadas e a série de Fourier na análise de circuitos

Conteúdos programáticos

Introdução à análise complexa : números complexos revisitados, funções complexas de variável complexa, derivação e integração de funções complexas de variável complexa.

Transformada de Laplace . Transformada de Laplace. Propriedades da transformada de Laplace, Transformada inversa de Laplace. Aplicação da transformada de Laplace à resolução de equações diferenciais e à análise de circuitos.

Série de Fourier: Representação de uma função periódica em série de Fourier. Séries complexas e trigonométricas. Espectro de um sinal periódico. Aplicação da série de Fourier à análise de circuitos.

Transformada de Fourier: Transformada de Fourier de alguns sinais. Espectro de um sinal. Propriedades da transformada de Fourier. Aplicação da transformada de Fourier na análise de circuitos.

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

Esta disciplina aborda uma das ferramentas matemáticas fundamentais da engenharia eletrotécnica, as transformadas. O aluno é confrontado pela primeira vez com as transformadas nesta disciplina. Os conteúdos programáticos cobrem o fundamental das transformadas, adequado à maturidade dos alunos, sendo a base para diferentes disciplinas da especialidade. Apela-se aos conhecimentos básicos de análise de circuitos para ilustrar a aplicação das transformadas. A parte introdutória sobre análise complexa, começa com uma revisão aprofundada dos complexos, e uma introdução elementar à análise complexa, como fundamento das transformadas.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teórico-práticas são expostos os conteúdos e resolvidos exercícios tipo. Nas aulas práticas resolvem-se exercícios fomentando-se a participação dos alunos na discussão do problema e na proposta de soluções para os mesmos. É fomentado o trabalho em grupos de 2 ou 3 alunos. Em todo o momento utiliza-se a plataforma de tutoria eletrónica da Universidade do Algarve para disponibilização de meios de apoio à disciplina (apresentações, fichas de exercícios, tabelas), entrega de trabalhos e esclarecimento de dúvidas não presencial.

A avaliação tem duas componentes:

- a) 2 testes ou exame, com um peso de 70%
- b) Resolução individual de problemas durante o semestre com um peso de 30%, um grupo de problemas por tema.

O aluno é aprovado se obter uma classificação igual ou superior a dez valores, não podendo em qualquer das componentes ser a classificação inferior a 8. Aplica-se a todas as épocas.

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

Pretende-se que os alunos ao concluírem esta disciplina dominem os números complexos e as funções complexas de uma forma suficientemente aprofundada para cobrir as necessidades das disciplinas de especialidade ao nível de um 1º ciclo de engenharia eletrotécnica. Estes conteúdos já foram abordados anteriormente; nesta disciplina foca-se naqueles aspetos, representações e métodos mais utilizados em engenharia eletrotécnica. As transformadas e série de Fourier são abordadas pela primeira vez no curso, sendo utilizada uma abordagem pragmática dos conteúdos às necessidades da engenharia eletrotécnica. A aprendizagem é fortemente baseada na participação ativa dos alunos na resolução dos problemas. Os alunos são ainda confrontados com a resolução individual de um conjunto de problemas por forma a sedimentar os conhecimentos e ajudar o aluno a focar no essencial. Os exercícios propostos são de complexidade baixa a média, sendo desincentivada a utilização de calculadora ou equivalente como ferramenta básica. Esta deverá ser utilizada para comparação de resultados. A utilização da plataforma de tutoria eletrónica permite uma melhor comunicação entre os alunos e os docentes, facilitando o esclarecimento de dúvidas quando elas acontecem.

Bibliografia principal

- [1] Carreira, M.^a Adelaide, M.^a S.M. Nápoles, *Variável Complexa ? Teoria Elementar e Exercícios Resolvidos*, McGraw-Hill.
- [2] Spiegel, Murray R., *Transformadas de Laplace*, Schaum's Series, McGraw-Hill
- [3] Bajpai, A.C., et al, *Mathematics for engineers and scientists* (vol.2), John Wiley & Sons.
- [4] LePage, Wilbour R., *Complex variables and the Laplace Transform for engineers*, Dover Publications
- [5] Spiegel, Murray R., *Complex variables*, Schaum's Series, McGraw-Hill

Academic Year 2019-20

Course unit MATHEMATICS APPLIED TO ELECTRICAL ENGINEERING

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING
- BRANCH SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS
- BRANCH SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area MATEMÁTICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential course

Coordinating teacher Larissa Robertovna Labakhua

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Larissa Robertovna Labakhua	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 30PL; 20OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	30	30	0	0	0	20	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

Background in complex numbers, limits and series.

Background in derivatives and integration.

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

The student further develops the concept of complex numbers and complex functions. Understands the basics of the Fourier series and transform and Laplace transform. Master transforms techniques between time and frequency domain. Understand and apply the basic properties of transforms. Knows how to solve differential equations using the Laplace transform. Know and apply the transforms and Fourier series to circuit analysis.

Syllabus

Introduction to complex analysis: complex numbers revisited, complex functions, derivatives and integration of complex function.

Laplace transform: The Laplace transform. Properties of Laplace transform. Inverse Laplace transform. Using Laplace transform to solve differential equations and electrical circuit analysis.

Fourier series: Representing a periodic function in Fourier series. Complex and trigonometric series. Frequency spectrum of a periodic signal. Using Fourier series to electrical circuit analysis.

Fourier transform. Fourier transform of signals. Signal's frequency spectrum. Properties of the Fourier transform. Using Fourier transform to electrical circuit analysis.

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

This course addresses one of the fundamental mathematical tools used in electrical engineering, the transforms. The syllabus covers the fundamental of transforms, appropriate to the maturity of the students, being the basis for different forthcoming courses. Calls to the basics of circuit analysis to illustrate the application of the transforms. The introductory part of complex analysis begins with a thorough review of complex, and an elementary introduction to complex analysis as the foundation of transforms.

Teaching methodologies (including evaluation)

The concepts illustrated with problems are explained in lecture classes. During practical classes are presented problems and analytical solved. The students are encouraged student to discuss the steps leading to problem resolution. The e-learning software platform is used to make available courses materials, assign homework and facilitate communication with students.

The assessment comprises 2 parts:

- Theoretical: 2 tests or exam (70% of the final grade, minimum of 8 in 20);
 - Practical: 3 homework (30% of final grade)
-

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

It is intended that students completing this course master the complex numbers and complex functions in sufficient depth to cover the needs of forthcoming courses at 1st cycle. Complex numbers have been discussed in previous courses in general; this course focuses on those aspects, representations and typical methods used in electrical engineering. Transforms and Fourier series are discussed for the first time in the course, and a pragmatic approach is used attain the needs of electrical engineering. Learning is strongly based on the active participation of students in problem solving, both at group-level or individually during practical classes. Students are also faced with the resolution of an individual set of problems to consolidate acquired skills and help students to focus on the essentials. The proposed exercises are of low to medium complexity, and discourage the use of the calculator as a basic tool. The calculator should be used to compare results. The use of e-learning platform allows better communication between students and teachers, facilitating clarify questions at any time.

Main Bibliography

- [1] Carreira, M.^a Adelaide, M.^a S.M. Nápoles, *Variável Complexa ? Teoria Elementar e Exercícios Resolvidos*, McGraw-Hill.
- [2] Spiegel, Murray R., *Transformadas de Laplace*, Schaum?s Series, McGraw-Hill
- [3] Bajpai, A.C., et al, *Mathematics for engineers and scientists* (vol.2), John Wiley & Sons.
- [4] LePage, Wilbour R., *Complex variables and the Laplace Transform for engineers*, Dover Publications
- [5] Spiegel, Murray R., *Complex variables*, Schaum?s Series, McGraw-Hill