
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular TRANSMISSÃO DE CALOR

Cursos ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14411017

Área Científica ENGENHARIA MECÂNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino Presencial.

Docente Responsável Armando da Conceição Costa Inverno

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Armando da Conceição Costa Inverno	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 29TP; 16OT

* 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	15T; 29TP; 16OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Não aplicável.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se que os alunos reconheçam os fenómenos físicos presentes nos diferentes modos de transmissão de calor, compreendam os mecanismos intrínsecos, interpretem e apliquem as equações fundamentais que os regem e desenvolvam o espírito crítico através da análise dos resultados dos problemas de engenharia que envolvem a Transmissão de Calor.

Conteúdos programáticos

Cap. 1 - INTRODUÇÃO

Mecanismos da transferência de calor: condução, convecção e radiação - equações fundamentais

Cap. 2 - CONDUÇÃO

Dedução da equação do calor em coordenadas rectangulares, cilíndricas e esféricas

Condições iniciais e fronteira

Condução de calor, unidimensional e permanente

Dedução da equação das Alhetas

Condução de calor em regime transiente

Cap. 3 - CONVECÇÃO

Convecção forçada em escoamentos exteriores e interiores

Noção de camada limite térmica

Parâmetros adimensionais

Apresentação de correlações

Convecção natural

Parâmetros adimensionais

Apresentação de correlações

Cap. 4 ? PERMUTADORES DE CALOR

Classificação de permutadores de calor

Método da Diferença Média Logarítmica de Temperatura

Método da Eficiência-Número de Unidades de Transferência

Cap. 5 - RADIAÇÃO

Conceitos básicos

Radiação do corpo negro. Lei de Planck, Lei de Stefan- Boltzmann

Noção de corpo cinzento. Lei de Kirschhoff

Propriedades radiantes das superfícies

Radiação entre superfícies

Fatores de forma

Equações da radiosidade

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

Os diversos modos de transmissão de calor são abordados com alguma profundidade nos capítulos 2 3 e 5 permitindo desta forma concretizar grande parte dos objetivos previstos. O capítulo 4 referente a permutadores de calor permite englobar algumas das várias formas de transmissão de calor, de uma forma mais prática, em que o aluno pode seleccionar o permutador mais conveniente para uma dada situação.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

metodologia de aprendizagem desenvolve-se através das seguintes componentes:

Ensino Presencial**1. Ensino teórico (T)**

1.1 Apresentação dos conteúdos da disciplina

1.2 Exemplificação e aplicação a problemas reais

2. Ensino teórico-prático (TP)

2.1 Modelação e resolução de problemas

2.2 Análise crítica dos resultados dos problemas

3. Orientação tutorial (OT)

3.1 Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e onde se esclarecem dúvidas

Ensino Autónomo**1. Estudo**

1.1 Leitura de excertos de bibliografia recomendada

1.2 Resolução dos exercícios recomendados

2. E-aprendizagem

2.1 Consulta de material relativo à unidade curricular

Método de avaliação

? Continua

Realização de duas provas escritas individuais ao longo do semestre.

Nota Final = Média aritmética dos 2 testes .

A nota mínima nos testes é de 8,0 valores.

? Final: Exame

Nota Final = Nota do exame .

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

A metodologia de ensino/aprendizagem proposta para esta UC tem como principal característica a integração da teoria com a prática, sendo a estratégia pedagógica centrada no aluno. A aprendizagem desenvolve-se essencialmente através de aulas teóricas onde os conceitos fundamentais e as leis que regem os fenómenos em causa são apresentadas, complementando-se com aulas teórico-práticas em que os alunos deverão adquirir conhecimentos e capacidades através da resolução de problemas propostos, de índole prático, relacionados com as matérias teóricas apresentadas. As aulas de orientação tutorial deverão funcionar com um número reduzido de alunos de modo que a aprendizagem se faça de uma forma segura e progressiva e onde as dúvidas serão completamente esclarecidas.

O perfil de competências e conhecimentos que os alunos deverão desenvolver ao longo do semestre, será avaliado através da realização de dois testes.

De uma forma complementar a avaliação dos conhecimentos adquiridos ao longo do semestre pode ser feita através da realização de um exame.

Bibliografia principal

1. F. P. Incropera, D. P. De Witt / Fundamentals of Heat and Mass Transfer / John Wiley & Sons, 5th ed., 2002.
2. Yunus A. Çengel / Heat Transfer ? A Practical Approach / McGraw-Hill, 4nd ed., 2003.
3. M. N. Ozisik / Heat Transfer ? A Basic Approach / Mc Graw Hill, 1985.

Academic Year 2019-20

Course unit HEAT TRANSFER

Courses MECHANICAL ENGINEERING
- BRANCH INDUSTRIAL MANAGEMENT AND MAINTENANCE

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area ENGENHARIA MECÂNICA

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Face to face course.

Coordinating teacher Armando da Conceição Costa Inverno

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Armando da Conceição Costa Inverno	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 29TP; 16OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	29	0	0	0	0	16	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

Inexistent.

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

The first objective of the course is to provide the student with a good understanding of the fundamental physical mechanisms of conductive, convective and radiative heat transfer. The second objective is to introduce the student to the application of heat transfer theory to the solution of basic problems in engineering heat transfer. The third objective is to give the student a good understanding of the application of heat transfer to practical heat transfer problems.

Syllabus

C 1 ? Introduction

Heat transfer processes : Conduction, convection and radiation. Fundamental laws

C 2 ? Conduction

The heat diffusion equation. Development of the general equation in cartesian, cylindrical and spherical coordinates. Boundary and initial conditions

One-dimensional, steady-state conduction

Heat transfer from extended surfaces

Transient conduction

C 3 ? Convection

Introduction to convection. The boundary layers

Forced convection ? External flow. Dimensionless parameters. Convection correlations

Forced convection ? Internal flow. Dimensionless parameters. Convection correlations

Free convection - Dimensionless parameters. Convection correlations

C 4 ? Heat Exchangers

Types to Heat Exchangers

The log mean temperature difference method

The Effectiveness-NTU method

Selection of Heat Exchangers

C 5 ? Radiation

Fundamental concepts

Blackbody radiation

The gray surface

Radiant properties of the surfaces

Radiation exchange between surfaces. The view factor

Radiosity and irradiation

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

The various modes of heat transfer are discussed in some depth in Chapters 2 3 and 5 allowing in this way implement major parts of the objectives set. In the chapter 4, relating to heat exchangers, can include any of various forms of heat transmission, in a more practical way, and the student can choose the most convenient exchanger for a given situation

Teaching methodologies (including evaluation)

The learning methodology is developed through the following components:

Classroom Teaching

1. Theoretical teaching (T)

1.1 Presentation of course content

1.2 Exemplification and application to real problems

2. Theoretical and practical teaching (TP)

2.1 Modelling and solving problems

2.2 Critical analysis of the results of problems

3. Tutorial teaching (OT)

3.1 Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts

Autonomous Learning

1. Studying

1.1 Studying of excerpts from recommended reading

1.2 Exercise solving from recommended problems.

2. E-learning

Evaluation:

Continuous Assessment:

Realization of two written tests

Final Score = Average of the two frequencies

The minimum score is 8.0 in the frequency values.

Final Assessment:

NF = Final exam grade.

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

The methodology of teaching / learning proposed to this UC has as main characteristic the integration of theory and practice. The pedagogical strategy is student-centered.

The learning takes place mainly through theoretical lectures where the fundamental concepts and laws governing the phenomena in question are presented. With practical classes in which students will acquire knowledge and skills through problem solving proposed practical in nature and relating to the matters presented at theoretical classes.

The orientation tutorial classes should work with a small number of students so that learning is done in a safe and progressive way and where doubts are completely cleared.

Main Bibliography

1. F. P. Incropera, D. P. De Witt / Fundamentals of Heat and Mass Transfer / John Wiley & Sons, 5th ed., 2002.
2. Yunus A. Çengel / Heat Transfer ? A Practical Approach / McGraw-Hill, 4nd ed., 2003.
3. M. N. Ozisik / Heat Transfer ? A Basic Approach / Mc Graw Hill, 1985.