
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular INSTRUMENTAÇÃO E MEDIDAS

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 140064376

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Ensino presencial - exposição.

Docente Responsável Paulo Jorge Maia dos Santos

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paulo Jorge Maia dos Santos	OT; PL; T; TP	T1; TP1; PL1; OT1	15T; 30TP; 15PL; 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	15T; 30TP; 15PL; 20OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de análise de circuitos.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se nesta disciplina estudar o princípio de funcionamento dos aparelhos de medida (amperímetro, voltímetro, ohmímetro e wattímetro) e fornecer aos alunos a capacidade de decidir qual ou quais os aparelhos a serem usados, quando se realizam determinadas medidas.

Utilizar e distinguir os diversos comandos e blocos constituintes do osciloscópio, bem como realizar medidas de tensão, período e frequência de formas de onda.

Estudar os erros e formas de minora-los, quando se realização medidas eléctricas.

Os alunos devem ser capazes de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos em trabalhos de laboratório, através da recolha de diversas medidas elétricas em laboratório, de forma a realizar relatórios sobre determinado assunto.

Discussão e análise em equipa dos dados obtidos em laboratório e elaboração de conclusões. Capacidade de trabalhar em equipa.

Conteúdos programáticos

- 1) Osciloscópio Analógico: Estudo dos diversos constituintes do tubo de raios catódicos, estudo dos controlos do canal vertical e horizontal, funcionamento do osciloscópio no modo X-Y.
- 2) Instrumentos indicadores analógicos e digitais: Instrumentos de quadro móvel, eletrodinâmicos, eletromagnéticos e eletrostáticos.
- 3) Fundamentos da medida e Tratamento dos erros.
- 4) Medição de Impedâncias e Pontes de medida: Pontes de Wheatstone, Maxwell, Hay, Shering e de Wien.
- 5) Medição de potência em circuitos monofásicos e trifásicos: Método dos três wattímetros e de Aron.

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

Um dos principais objetivos desta u.c. está relacionado com o contacto dos alunos com o laboratório e manuseamento dos diversos aparelhos de medida. Assim, os conteúdos programáticos estão relacionados com a aquisição de fundamentos teóricos, descrição dos diversos instrumentos de medida bem como a sua correta aplicação na realização de diversas medidas elétricas. Além disso, os alunos deverão ficar preparados para utilizar e distinguir os diversos instrumentos de medida, bem como saber tratar os erros que estão associados quando são realizadas medidas elétricas.

A leção das aulas teóricas será acompanhada da realização nas aulas de orientação tutorial de vários exercícios de aplicação dos fundamentos teóricos, bem como preparação dos trabalhos de laboratório. Em relação às aulas de laboratório os alunos deverão realizar vários trabalhos práticos de acompanhamento dos vários conteúdos programáticos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

1) Aulas Teóricas e Teórico-práticas: exposição teórica dos conteúdos programáticos, com resolução de exercícios práticos e/ou de laboratório.

2) Aulas Práticas Laboratoriais: realização de trabalhos laboratoriais (em grupo) de aplicação dos conceitos teóricos adquiridos. Discussão com os alunos sobre as conclusões a tirar sobre determinado assunto.

A avaliação tem duas componentes:

- 5 Trabalhos de laboratório em grupo, de aplicação dos conceitos adquiridos durante as aulas teóricas. Os alunos terão que elaborar um relatório (R) em grupo por cada trabalho, com classificação mínima de 8 valores, para serem admitidos a exame.

- Realização de 1 teste (Teste) individual ou Exame final, com um mínimo de 9,5 valores, sobre a matéria tratada nas aulas teóricas e nos trabalhos práticos realizados.

A classificação final na disciplina é calculada por: $\text{Classificação} = 60\%(\text{Teste ou Exame}) + 40\%(R)$

O aluno fica aprovado quando obtiver classificação igual ou superior a 10 valores na classificação final.

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

Tratando-se de uma unidade curricular que serve de base à implementação prática de conceitos adquiridos nesta e noutras unidades curriculares, é fundamental uma boa interligação e alternância entre conceitos teóricos e aplicações práticas. Para o efeito, são ministradas aulas de carácter teórico onde o docente apresenta e explica detalhadamente os conteúdos programáticos da UC. Ao mesmo tempo são ministradas aulas tutoriais centradas na resolução de problemas propostos de natureza prática e teórico-prática que permite a plena compreensão das matérias.

Por forma a consolidar e aprofundar a aquisição das competências definidas são ministradas aulas de laboratório com a realização de trabalhos, em grupo, relacionados com os conteúdos programáticos, sob a orientação do docente, promovendo o treino dos conhecimentos adquiridos e a auto avaliação do nível de conhecimentos do aluno.

Bibliografia principal

- [1] Roteiro da disciplina disponibilizado pelo docente, Sebenta de Instrumentação e Medidas - Apontamentos das aulas teóricas, ISE/UALg.
- [2] Aurélio Campilho, **Instrumentação Electrónica. Métodos e Técnicas de Medição** , FEUP Edições.
- [3] Borges da Silva, **Instrumentação e Medidas**, IST.
- [4] Borges da Silva, **Medidas Eléctricas**, IST.
- [5] Stanley Wolf & Richard Smith, **Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories** , Ed. McGraw-Hill.
- [6] António Dourado, **Sistemas Electrónicos de Medida** , FCTUC.

Academic Year 2019-20

Course unit INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT

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 ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Classroom teaching - exhibition.

Coordinating teacher Paulo Jorge Maia dos Santos

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo Jorge Maia dos Santos	OT; PL; T; TP	T1; TP1; PL1; OT1	15T; 30TP; 15PL; 20OT

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

Contact hours

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

Knowledge in Circuit Analysis.

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

This course aims to study the working principle of the measuring instruments (ammeter, voltmeter, ohmmeter and wattmeter) and provide students the ability to decide which equipment to use, when to perform certain measures.

Use and distinguish the different commands and the constituent blocks of oscilloscope as well as perform measurements of voltage, time and frequency of waveforms.

Studying the mistakes and how diminishes them, when performing electrical measurements.

Students should be able to apply the theoretical knowledge acquired in laboratory work, by collecting various electrical measurements in the laboratory, in order to make reports about a particular subject.

Discussion and analysis on data obtained in the laboratory and drawing of conclusions.

Ability to work in a team.

Syllabus

- 1) The analogue oscilloscope: Study the constitution of cathode ray tube, study of vertical and horizontal channel controls, operation of the oscilloscope in X-Y mode.
- 2) Analogue and digital measuring instruments: Mobile framework instruments, Electrodynamics, electromagnetic and electrostatic.
- 3) Measurement techniques and metrology principles.
- 4) The Impedance measurement principles and techniques: ohmmeter, voltmeter-ammeter and bridge circuit.
- 5) The power measurement: single-phase and three-phase circuits.

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

One of the main goals of this course is related to students' contact with the laboratory and handling of various measuring instruments. Thus, the contents are related to the acquisition of theoretical principles, description of several measuring instruments as well as its correct application in different measures. In addition, students should be prepared for use and distinguish the several measuring instruments, as well as learn to handle errors that are associated when electrical measurements are performed.

The lectures will be accompanied by performing in various tutorial guidance lessons exercises of application of theoretical foundations as well as preparation of laboratory work. In the laboratory classes, the students must perform several practical work in order to consolidate the several contents.

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures - using exposition, explanation and projection of slides and examples; Laboratory classes, where the students complements their explanations method with experimental circuits and measurements; Tutorials, where students solve analytical exercises and problems under teacher's support and where individual or group assignments are proposed.

The evaluation has two components:

-5 laboratory work performed in group, for the application of concepts acquired during the lectures. After the work, students will have to elaborate a report (R) in each group, with a minimum of 8 values in each.

-Realization of 1 test (Test), or final exam, with a minimum of 9.5 values, about the subject under discussion in lectures and practical work carried out.

The final grade in the discipline is calculated by: $\text{rating} = 60\% (\text{Test or exam}) + 40\% (\text{R})$

The student is approved when get rating equal to or greater than 10 in the final grade.

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

In the case of a curricular unit which is the basis for the practical implementation of concepts acquired in this and other units, is fundamental a good interconnection and alternation between theoretical concepts and practical applications. For this purpose, are taught theoretical lessons where the teacher introduces and explains in detail the contents of the C.U. At the same time, the tutorial classes focus on solving problems of a practical nature and proposed theoretical-practice that allows the full understanding of the contents.

In order to consolidate and deepen the acquisition of jurisdiction are taught laboratory classes with work in group, related to the syllabus, under the guidance of teaching staff, promoting the training of knowledge gained and the evaluation of the student's knowledge level.

Main Bibliography

[1] Roteiro da disciplina disponibilizado pelo docente, Sebenta de Instrumentação e Medidas ? Apontamentos das aulas teóricas, ISE/UALg.

[2] Aurélio Campilho, **Instrumentação Electrónica. Métodos e Técnicas de Medição** , FEUP Edições.

[3] Borges da Silva, **Instrumentação e Medidas**, IST.

[4] Borges da Silva, **Medidas Eléctricas**, IST.

[5] Stanley Wolf & Richard Smith, **Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories** , Ed. McGraw-Hill.

[6] António Dourado, **Sistemas Electrónicos de Medida** , FCTUC.