

Documento:

Ficha de Unidade Curricular (FUC) para processo de Auto-Avaliação

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sensores e Electrónica / Sensors and Electronics

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

(Formato: nome completo, (vírgula) horas de contacto semestrais)

Alessandro Fantoni, 34h/semestre

Responsible academic staff member and lecturing load in the curricular unit

Alessandro Fantoni 34h/semester

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular / *Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:*

(Um docente por linha com o formato: nome completo, (vírgula) horas de contacto semestrais. Indicar todos os docentes que leccionaram no ano lectivo de 2012/13))

Vasco Soares 33,5h/semestre

1000 caracteres disponíveis

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Após a aprovação na unidade curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Descrever o comportamento eléctrico de componentes discretos básicos: resistências, indutores e condensadores.
2. Analisar teoricamente o comportamento de circuitos elementares.
3. Aplicar técnicas de medição de grandezas eléctricas básicas envolvendo o voltímetro, amperímetro e osciloscópio em corrente contínua e alternada. Explicar as limitações dos equipamentos de medida e os erros introduzidos devido ao seu comportamento não ideal.
4. Sensores básicos: resistivos, capacitivos, indutivos, piezoeléctricos. Dimensionar e implementar circuitos simples envolvendo componentes discretos e transdutores de grandezas físicas como a temperatura, intensidade luminosa ou pressão.
5. Programação básica de microcontrolador de forma a ler valores de um sensor e comunicar os dados a um PC ou outro dispositivo.

1000 caracteres disponíveis

Learning outcomes of the curricular unit:

A student completing this course unit should be able to:

1. Describe the electronic behavior of basic electronic components such as resistors, inductors and capacitors.
2. Analyze the behavior of circuits from the theoretical point of view.
3. Apply basic measurement techniques using the voltmeter, the ammeter and the oscilloscope to study electrical circuits in direct and alternating current. Explain the limitations of the measuring equipment and predict errors due to its non-ideal behavior.
4. Basic sensors: resistive, capacitive, inductive and piezoelectric. Plan and implement a basic circuit with a sensor that is responsive to the change of a physical parameter such as temperature, pressure or light intensity.
5. Program a microcontroller to read and send sensor data to a PC.

1000 caracteres disponíveis

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

(Deverá ser apresentado na forma de pontos numerados, sem outra numeração. Utilizar até 10 pontos.)

- I- Revisão de conceitos de carga eléctrica, corrente, tensão; potência e energia eléctrica. Conceitos básicos sobre circuitos: fontes de tensão, leis de Kirchhoff e lei de Ohm. A bobine e o condensador; regime transitório em circuitos de 1ª ordem. Sinais sinusoidais e conceito de impedância.
- II- Equipamentos básicos de medidas eléctricas: multímetro e osciloscópio.
- III – Característica do díodo. Circuitos simples com LEDs.
- IV- O amplificador operacional. Montagem inversora e não inversora, comparador.
- V- Princípios de funcionamento e parâmetros de caracterização de sensores resistivos, capacitivos, indutivos e piezoeléctricos. Sensores de pressão, temperatura e intensidade luminosa.
- VI- Introdução ao ambiente de programação de um microcontrolador, utilização de interfaces I/O digitais, conversor analógico digital, amostragem, aplicações simples com transdutores e microcontrolador. Exemplos de aplicação em dispositivos médicos.

1000 caracteres disponíveis

Syllabus:

- I- Basic concepts: electrical charge, current, voltage, power and energy. Kirchhoff and Ohm's law. inductors and capacitors, transient response. Phasors and Impedance.
- II- Equipment for electrical measurements: multimeter and oscilloscope
- III –Diode . Simple circuits with LEDs.
- IV- The operational amplifier. Comparator, inverting and non-inverting amplifiers.
- V- Characteristics and response of resistive, capacitive, inductive and piezoelectric sensors. Sensors for pressure, temperature and light.
- VI- Introduction to the integrated development environment of a microcontroller. Use of the digital I/O interface, sampling and the ADC. Applications using a sensor and microcontroller. Examples of application in the medical field.

1000 caracteres disponíveis

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Esta UC pretende dotar os alunos, sem formação prévia em electrónica, dos conhecimentos básicos em sensores e electrónica para poderem não só interagir com profissionais da área da electrónica mas também compreender os conceitos de unidades mais avançadas de instrumentação médica. Nesse sentido os pontos do programa de (I) a (IV) englobam uma introdução aos conceitos gerais da electrónica e dos circuitos. Os pontos (V) e (VI) fornecem as bases para os alunos desenvolverem dispositivos electrónicos de baixa complexidade que integram sensores.

3000 caracteres disponíveis

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

This main aim of this course is to introduce students to electronics and sensors in order to allow technical discussions with engineers in the field and to lay the ground for more advanced courses in medical instrumentation. In order to achieve these goals topics (I) to (IV) of the syllabus introduce the student to general concepts of electronics and circuits. Topic number (V) and (VI) are fundamental to understand and develop electronic devices with integrated sensors.

3000 caracteres disponíveis

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

(Cada elemento de avaliação deverá ser designada por uma variável. Deverá ser indicada a fórmula para o cálculo da Nota Final.)

Metodologias de Ensino:

A metodologia de ensino desenvolve-se em várias componentes:

Aulas teóricas e teórico-práticas. Estas aulas servem para exposição e discussão de conceitos teóricos. Sempre que possível são apresentados exemplos práticos de aplicações na área da engenharia biomédica e realizados exercícios para consolidar os conhecimentos.

Aulas de prática laboratorial. Os alunos adquirem prática experimental com recurso aos equipamentos de laboratório. Nestas aulas o docente realiza também demonstrações sobre o funcionamento dos equipamentos e acompanha de perto o aluno corrigindo e esclarecendo dúvidas.

A avaliação por exame pesa 70% e os trabalhos 30% na avaliação final. A avaliação por testes é uma alternativa ao exame. Os trabalhos são realizados ao longo do semestre de forma a permitir uma avaliação contínua. Nota Final= 0.7 Exame+ 0.3 Trabalhos.

1000 caracteres disponíveis

Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies:

The teaching methodology is supported by several components:

Theoretical and theoretical-practical teaching. Presentation and discussion of concepts in class. Whenever possible practical examples of application in the field of biomedical engineering are given. Selected exercises are done to consolidate theoretical aspects. Interactivity in class is encouraged.

Laboratory teaching. The student learns basic measurement techniques involving electrical circuits. The laboratory includes demonstrations of the use of equipment and exercises where the experimental work is closely followed by the lecturer who helps the student to overcome practical problems.

The written exam is 70% of the final mark. Work reports correspond to 30%. Tests can be done in alternative to the exam. Final Mark=0.7 Exam + 0.3 Work Reports

1000 caracteres disponíveis

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nas aulas teóricas e teórico-práticas são expostos os conteúdos teóricos e realizados exercícios seleccionados para os consolidar. Os alunos têm acesso a problemas teóricos que são motivados a resolver fora das horas de contacto. O esclarecimento de dúvidas e a discussão de diferentes abordagens para os problemas geram interactividade durante as aulas. Exemplos de aplicação dos conceitos da aula na área da engenharia biomédica são fornecidos para motivar os alunos contribuindo para alcançar os referidos objetivos de aprendizagem.

Nas aulas de laboratório realizam-se demonstrações e exercícios de laboratório. Os alunos têm acesso a um guia de apoio e a realização dos trabalhos é acompanhada pelo docente permitindo ultrapassar dificuldades práticas dos alunos. A realização de um trabalho final que integra os conhecimentos adquiridos e promove a discussão com o docente é outro aspecto importante para alcançar os objectivos da unidade curricular.

3000 caracteres disponíveis

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

In theoretical and theoretical-practical lectures the theory is presented and selected exercises are done to provide examples of application. Students have access to a set of theoretical problems which give rise to interactivity and discussion in class. Examples of application of the theoretical concepts in the field of biomedical engineering are given to motivate students and achieve the learning outcomes.

In laboratory sessions demonstrations and laboratory exercises take place. Students have access to a laboratory guide to prepare for the laboratory sessions. The exercises are closely followed by lecturers to help students overcome practical problems. A final practical work, that is closely followed by the lecturer, with discussions and feedback to the student, is also important to achieve the goals of this course.

3000 caracteres disponíveis

6.2.1.9. Bibliografia principal / Main Bibliography:

(Deverá ser apresentado na forma de pontos numerados. Utilizar no máximo 10 monografias. Recomenda-se seis. Formato: Autor/es (Apelido, iniciais), "Título do Livro", Editora, Edição, Ano. Ou utilização de formato similar para outro tipo de referências.)

1. Robert B. Northrop, "Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation", CRC Press, 2004.
2. John G. Webster, "Medical Instrumentation: Application and Design", 4th Ed.; John Wiley and Sons, 2009.
3. Gertz E. Justo P., "Environmental Monitoring with Arduino", O'Reilly, 2012
4. Medeiros Silva M., "Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos", Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
5. Morris A., Langari R., "Measurement and Instrumentation", Elsevier, 2012.

1000 caracteres disponíveis