

Tecnologia dos Polímeros

Ocorrência: 1.º Ano, 2.º Semestre

Carga Horária: TP: 30,0

Área Científica: Engenharia Química e Industrial

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecer e compreender a química de polímeros, os principais métodos de síntese utilizados industrialmente e os principais métodos de produção destes materiais. Adquirir conhecimentos e competências na caracterização de polímeros, tanto ao nível físico-químico, como ao nível das propriedades mecânicas e reológicas destes materiais. Conhecer técnicas de processamento de polímeros, bem como as principais aplicações industriais destes materiais.

Conteúdos programáticos:

1. Introdução à química polimérica. Macromoléculas naturais e polímeros sintéticos. Principais famílias. Estrutura, ramificação e reticulação.
2. Métodos e técnicas de polimerização (clássicos e modernos).
3. Caracterização físico-química de polímeros. Massa molecular, estrutura, morfologia. Propriedades térmicas, reológicas e mecânicas.
4. Técnicas de processamento e transformação de polímeros.
5. Aplicações industriais de polímeros. Novas aplicações: biopolímeros, coloides e membranas.

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

O principal objetivo da UC é introduzir o estudante à ciência e tecnologia dos polímeros, tópico que, apesar da sua relevância industrial, não costuma ter uma grande expressão nas atuais licenciaturas de 3 anos, quer em Engenharia Química, quer em Biotecnologia. O programa inicia-se com um capítulo introdutório, em que se abordam os principais conceitos da Química de Polímeros. Apresentam-se e discutem-se, depois, as várias técnicas de síntese e os principais métodos de produção de polímeros à escala industrial. Introduzem-se, ainda, os principais métodos de caracterização de polímeros e, por fim, apresentam-se várias tecnologias de processamento e de transformação de polímeros. Deste modo, todos os objetivos de aprendizagem para a unidade curricular estão de acordo com o conteúdo programático.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC compreende uma tipologia de aulas em teóricas/práticas (TP), em que se recorre ao método expositivo participado, à resolução de exercícios e estudo de exemplos. Os estudantes terão de realizar um mini-projeto, em ambiente laboratorial ou industrial (contando-se, para isso, com a colaboração da FISIPE, uma indústria produtora de fibras localizada nas imediações da Escola).

Avaliação contínua:

- Realização de 2 frequências durante o semestre (com um peso de 30% cada) e de um 1 relatório no âmbito do mini-projeto (com um peso de 40%). A apresentação do trabalho será feita em inglês.

Avaliação por exame:

Em 1.^a ou 2.^a época (100%).

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

Nesta UC pretende-se que os estudantes adquiram, por um lado, conhecimentos no âmbito da ciência e tecnologia dos polímeros e, por outro, competências práticas, que lhes permitam selecionar o melhor método de produção de um polímero com determinadas características, conhecer e pôr em prática as técnicas que o permitam caracterizar, e selecionar as melhores tecnologias para o processar. Assim sendo, para além de uma avaliação formal escrita dos conhecimentos adquiridos, a UC propõe a realização de um mini-projeto prático, para avaliar as competências práticas adquiridas pelos estudantes.

Bibliografia:

1. Polymer Chemistry, 2nd Ed., P.C. Hiemenz, T.P. Lodge, CRC Press, 2007.
2. Polymer Chemistry – An Introduction, M.P. Stevens, 3rd Ed., Oxford University Press, 1999.
3. Principles of Polymerization, G. Odian, Wiley Interscience, 2004.
4. Polymers – Chemical and Physics of Modern Materials, 2nd Ed. J.M.G. Cowie, Nelson Thornes Ltd., 2001.

Polymer Technology

Calendar: 1st Year, 2nd Semester

Contact Hours: TP: 30.0

Scientific Area: Industrial and Chemical Engineering

Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Learning goals: to know and understand the chemistry of polymers and the main industrial methods for the synthesis and production of these materials; to learn how to characterize polymers, not only at physical-chemical level but also the mechanical and rheological properties of these materials; to learn about polymer processing techniques and the main industrial applications of these materials.

Syllabus:

1. Introduction to the polymer chemistry. Natural macromolecules and synthetic polymers. Most important polymer families. Structure, branching and cross-linking.
2. Polymerization methods and techniques (both classical and modern).
3. Physical-chemical characterization of polymers. Molecular weight, chemical structure, morphology. Thermal, rheological, and mechanical properties.
4. Technologies for processing and transforming polymers.
5. Industrial applications of polymers. Novel applications: biopolymers, colloids and membranes.

Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The main goal of this curricular unit is to introduce the student to the science and technology of polymers, a topic that, despite its industrial relevance, usually has a small weight in the current bachelor degrees of Chemical Engineering and Biotechnology. Therefore, the program begins with an introduction chapter, in which the main concepts of Polymer Chemistry are discussed with the students. Afterwards, polymer synthesis techniques and the main methods for polymer industrial production are explained and discussed. The main methods used for polymer characterization are also presented. Finally, a number of polymer processing technologies are exposed. Thus, all learning objectives for the curricular unit are in accordance with the syllabus.

Teaching methodologies (including evaluation):

The TP component of this course is to be lectured using slides, solving problems and presenting case studies. Students are going to develop a mini-project, in the School lab or in an industrial environment (at FISIPE, a nearby polymer industry).

Continuous evaluation:

-Two tests (representing 30% each) and a written report of the mini-project that has to be presented in English (40%).

Evaluation by final exam:

In the 1st or 2nd seasons (100%).

Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With this curricular unit, students are intended to acquire both knowledge and practical skills in polymer science and technology, so that they can select the best method for producing a particular polymer, choose the right characterization techniques or even select the best technologies for processing a polymer. Thus, in addition to a formal written evaluation, a mini-project is also proposed, to assure that students also acquire the above mentioned practical skills.

Bibliography:

1. Polymer Chemistry, 2nd Ed., P.C. Hiemenz, T.P. Lodge, CRC Press, 2007.
2. Polymer Chemistry – An Introduction, M.P. Stevens, 3rd Ed., Oxford University Press, 1999.
3. Principles of Polymerization, G. Odian, Wiley Interscience, 2004.
4. Polymers – Chemical and Physics of Modern Materials, 2nd Ed. J.M.G. Cowie, Nelson Thornes Ltd., 2001.