

Ficha de Unidade Curricular MEQB

Unidade Curricular

Português

Refinação de Petróleos e Petroquímica

Inglês

Petroleum Refining and Petrochemistry

Total de horas

Teóricas

45

Teórico-práticas

Práticas Laboratoriais

Docente Responsável

Nome completo

Jaime Filipe Borges Puna

Nº horas de contacto

35

Outros Docentes

Nome completo 1

Angela Maria Pereira Martins Nunes

Horas de contacto

9

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

Português

1. Compreender as diversas etapas do processo de utilização do petróleo.
2. Caracterizar as diversas tipologias de petróleo existentes e os seus constituintes.
3. Compreender as diferentes etapas da indústria de refinação de petróleos e petroquímica.
4. Conhecer os diferentes processos químicos e de separação utilizados nestas indústrias.
5. Ter noção da flexibilidade processual destas indústrias face a mercados dos produtos.
6. Conhecer bem os processos de tratamento dos produtos derivados do petróleo

Inglês

1. Understand the several steps of oil utilization process.
2. Characterize the several typologies of oil and their components.
3. Understand the several stages of oil refining and petrochemical industries.
4. Know the different chemical processes related with those industries.
5. Know about the industrial process flexibility about the market trend.
6. Understand the several treatment processes of oil derived products

Conteúdos programáticos

Português

1. Objetivos da refinação. Características dos petróleos brutos, produtos refinados/petroquímicos. Etapas da indústria do petróleo.
2. Destilação do crude: unidades atmosféricas e de vácuo. Propriedades dos diferentes cortes.
3. Craqueamento térmico. Craqueamento catalítico: o processo FCC. Produtos obtidos, condições operatórias, tecnologia de reatores, catalisadores e sua regeneração. Versatilidade do reator de FCC. Hidrocraqueamento: variáveis operatórias, reatores/catalisadores. Diagramas processuais.
4. Reforma, isomerização e alquilação catalíticas: aumento do índice de octano das gasolinas, condições operatórias, reatores/catalisadores.
5. Processos de tratamento dos vários cortes de petróleo. Processos complementares: produção de hidrogénio, recuperação de enxofre, etc.
6. Petroquímica de aromáticos: aromáticos produzidos na refinaria e principais aplicações.
7. Petroquímica de olefinas: otimização do Steam Cracking para maximizar a produção de etileno. Transformação de olefinas

Inglês

2. Oil distillation: atmospheric and vacuum units. Properties of the different distillation products.
3. Thermic cracking. Catalytic cracking: the FCC process. Cracking products, operatory conditions, reactors technology, catalysts, and their regeneration. FCC reactor versatility. Hydrocracking: operatory variables, reactors/catalysts. Flow-sheets.
4. Catalytic reforming, isomerization and alquilação: increase of the octane index of the gasolines, operatory conditions, reactors/catalysts.
5. Treatment processes of the several oil refining products. Complementary processes: hydrogen production, sulphur recovery, etc.
6. Aromatics petrochemistry: aromatics produced in the oil refinery and main applications.
7. Olefins petrochemistry: optimization of Steam Cracking to maximize the production of ethylene. Olefins transformations into polymers and other products

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

Português

O conhecimento dos fundamentos, das condições adequadas de operação e das tecnologias dos equipamentos utilizados nas unidades processuais de separação, conversão, tratamento e complementares existentes nas refinarias de petróleo e na indústria petroquímica, irá permitir aos alunos desenvolverem capacidades próprias nestes domínios.

Com estes conhecimentos os alunos poderão criar diagramas de blocos processuais de unidades de refinação e petroquímicas, consoante as suas finalidades específicas.

Os itens 1 e 2 do programa visam transmitir aos alunos, os fundamentos relacionados com a indústria do petróleo, as tipologias de crude utilizadas correntemente e disponíveis no globo, assim como, todas as etapas de utilização do petróleo, desde a sua captação até à distribuição dos produtos finais refinados pelos vários consumidores, produtos esses energéticos e não energéticos.

O item 3 do programa pretende transmitir aos alunos as diversas técnicas de craqueamento de produtos de maior dimensão carbonatada de baixo valor económico em produtos de menor cadeia carbonatada, mas de maior valor económico. Particular ênfase será dado às tecnologias processuais de craqueamento catalítico, com especial incidência para o reator de leito fluidizado catalítico (FCC), enaltecendo as suas mais-valias técnicas, económicas e de versatilidade. São ainda abordados neste ponto, as diversas tecnologias de operação de craqueamento térmico e de hidrocrackeamento, sublinhando a importância das condições operatórias a serem utilizadas, a tecnologia de reatores e os catalisadores heterogêneos normalmente utilizados.

O item 4 do programa aborda os processos de reforma, isomerização e alquilação catalíticas, muito importantes para a fileira das gasolinas, nomeadamente, com o intuito de aumentar o seu índice de octano.

O item 5 do programa elenca as diversas tecnologias de operação para os processos de tratamento dos vários cortes de petróleo, com destaque para as técnicas de desulfuração dos produtos refinados. Além disso, aborda ainda os diagramas processuais dos processos complementares existentes numa refinaria, como a produção de hidrogénio ou a recuperação de enxofre sólido.

O item 6 do programa entra na indústria petroquímica de aromáticos, sublinhando os compostos desta natureza produzidos numa refinaria de crude, utilizados como matéria-prima para diversas aplicações processuais, com destaque para a produção de herbicidas, polímeros, resinas, anilina, etc.

O item 7 do programa aborda as principais transformações do etileno como matéria-prima produzida nos processos de craqueamento térmico/catalítico, em diversas aplicações na indústria petroquímica, como, por exemplo, na produção de polímeros.

Serão ainda abordados processos colaterais, como por exemplo, o coprocessamento de biodiesel e suas misturas com o diesel, numa ótica de desenvolvimento sustentável. Será ainda transmitido aos alunos, a panorâmica atual das unidades refinadoras de petróleo existentes em Portugal

Inglês

The knowledge of the fundamentals, suitable operating conditions and equipment's technologies used in the several separation, conversion, treatment, and complementary processes existed in the refining crude oil and petrochemistry industries, will allow to the students, understand and develop their own capacities in these domains.

With these knowledges, the students can create flow-sheets and block diagrams of refining and petrochemistry units, depending from their specific purposes.

The sections 1 and 2 of the program, teach to the students, the fundamentals related with the oil industry, the crude typologies currently employed and available at global scale, as well, all the oil utilization steps, from the captation until the refining final products distribution, energetic and non-energetic ones

The section 3 of the program, teach to the students, the several cracking techniques of large carbonated products with low economic value into small carbonated products with higher economic value. Emphasis will be given to the processes technologies of catalytic cracking, with special featured to the fluidized catalytic cracking reactor (FCC), highlighting their technical, economic and versatility advantages. In this section, it will, teached also, the several technologies of operation of thermic cracking and hydrocracking, highlighting the importance of their operating conditions, reactors technology and heterogeneous catalysts usually employed.

The section 4 of the program approaches the catalytic reforming, isomerization and alquilaion processes, very important for gasolines, namely, in the increase of its octane index.

The section 5 of the program highlight the several operating technologies of treatment processes applied at the several oil refining products, with emphasis to the desulfurization techniques of refined products. Besides that, it will be teaching the flow-sheets of the several complementary processes existed in a common oil refinery, like, the hydrogen production from steam reforming and, the solid Sulphur recovery.

The section 6 of the program will focus in the aromatic petrochemistry industry, highlighting these compounds which are produced in a oil refinery, used as raw-materials for several applications, like, herbicides production, polymers, resins, aniline, etc.

The section 7 of the program will focus the main transformations of ethylene as raw-material produced in the several cracking thermic/catalytic processes, in different applications in the olefins petrochemistry industry, like, polymers production.

It will be teaching also, several secondary processes, like, for instance, biodiesel coprocessing and its blending with diesel, in a sustainable development perspective, as well, the actual panoramic of oil refining units operating in Portugal

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Português

Metodologias de Ensino:
Aulas de índole teórica relativas à descrição das unidades processuais, seguida de trabalho orientado para a elaboração de um trabalho teórico-prático ou de uma monografia.
Avaliação contínua:
Teste final: T >= 9,5
Trabalho de refinação: TR >= 9,5
NF = T x 0,6 + TR x 0,4, NF >= 10
Avaliação por exame:
Exame Final (EF): EF >= 9,5
Trabalho de refinação: TR >= 9,5
NF = EF x 0,6 + TR x 0,4, NF >= 10
Arredondamento às unidades. Por defeito antes das cinco décimas, por excesso a partir de cinco décimas

Inglês

Teaching methodologies:
Lecturing of theory presentation of the process units, followed by a theoretical and practical work or a monography.
Continuous evaluation:
Final test: T >= 9,5
Oil refinery work: TR >= 9,5
NF = T x 0,6 + TR x 0,4, NF >= 10
Final exam evaluation:
Formula for the calculation of Final Grade (NF):
Final Exam (EF): EF >= 9,5
Oil refinery work: TR >= 9,5
NF = EF x 0,6 + TR x 0,4, NF >= 10
Rounded to units. By defect, beneath five tenths, per excess, from five tenths.

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

Português

Na avaliação do teste final/exame, pretende-se que os alunos sejam avaliados em termos dos conhecimentos por eles adquiridos nas aulas, dos vários processos de separação, conversão, tratamento e complementares, existentes em qualquer refinaria de petróleo, assim como, as diversas aplicações processuais das indústrias petroquímicas de aromáticos e de olefinas, para além de saberem descrever os aspetos principais de funcionamento das referidas unidades (condições processuais, variáveis operatórias, tecnologia de equipamentos utilizados, catalisadores empregues, vantagens/desvantagens de cada opção tecnológica, tipologias de petróleo utilizadas e seus constituintes/contaminantes, etapas da indústria do petróleo, etc.).
Na avaliação do trabalho de refinação, pretende-se que os alunos, em grupos, elaborem uma monografia ou um trabalho de projeto preliminar de uma determinada unidade existente numa refinaria de crude ou da indústria petroquímica, com base em determinadas matérias-primas a serem utilizadas, delineando diagramas processuais dessa mesma unidade, com eventual recurso a software de modelação de processos (por exemplo, HYSYS). O referido trabalho será objeto de posterior apresentação em sala de aula perante os docentes e colegas, com posterior discussão, sendo entregue previamente, uma versão impressa e uma versão em suporte digital ao professor.

Inglês

In the final test/exam evaluation, the students will be evaluated with the knowledges acquired during the classes, of the several separation, conversion, treatment and complementary processes, applied in any refining oil industrial unit, as well, the several processes applications of aromatics and olefins petrochemistry units. Besides that, the students will be evaluated to know if they can describe the main aspects of those operating units (processual conditions, operatory variables, technologies of the equipment's used, employed catalysts, advantages/disadvantages of each technology option employed, oil typologies used and their components/contaminants, oil industry steps, etc.).
In the oil refinery work, the students will elaborate a monography, or a preliminary project work of a specific unit used in a refinery oil or, in a petrochemistry industry, using specific raw-materials, outlining flow-sheets of that unit, with eventual utilization of processes simulation software (e.g., HYSYS). The mentioned work will be evaluated by a posterior presentation in classroom, towards the colleagues and the teacher, followed by a discussion with the professor. This oil refinery work must be delivered, previously, to the teacher, through a print copy and a digital one

Bibliografia Principal

1. Meyers, R. A., "Handbook of Petroleum Refining Processes", McGraw Hill Educations, 4a Edição, 2016.
2. Speight, J.G., Ozum, B, "Petroleum Refining Processes", Marcel Dekker Inc, 2002.
3. Rasseev, S., "Thermal and Catalytic Process in Petroleum Refining", Paris: Editions Technip, 2003.
4. Leprince, P., « Petroleum Refining", Vol3 – Conversion Processes, Editions Technip, 2001
5. White, H.L., "Introduction to Industrial Chemistry", New York: John Wiley, 1986.
6. Chauvel, A, Lefebvre, G., Raimbault, C., "Production d'oléfinas e d'aromatiques – Le vapor craquage et les BTX", Paris: Editions Technip, 1980.
7. Chaudhuri, U. R., "Fundamentals of Petroleum and Petrochemical Engineering", CRC Press, 2010.
8. Speight, J., "Handbook of PETROLEUM REFINING", CRC Press, 2016.
9. Bahadori, A., Nwaoha, C., Clark, M. C., "Dictionary of Oil, Gas and Petrochemical Processing", CRC Press, 2013