English version at the end of this document

Ano Letivo	2020-21
Unidade Curricular	QUÍMICA
Cursos	ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	14411003
Área Científica	QUÍMICA
Sigla	
Línguas de Aprendizagem	Português
Modalidade de ensino	Presencial
Docente Responsável	Gil Vicente da Conceição Fraqueza

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Gil Vicente da Conceição Fraqueza	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 15TP; 15OT

* 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
1º	S1	30T; 15TP; 15OT	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 com esta disciplina que os alunos passem a reunir os conceitos de química fundamentais para o exercício da sua atividade profissional, de forma integrada e sustentada. As reações químicas são relevantes para compreensão da corrosão e dos fenómenos ambientais, bem como do modo como estes afectam e/ou condicionam o comportamento e a resistência dos materiais. A compreensão dos fenómenos envolvidos na corrosão é fundamental para a seleção e manutenção dos materiais utilizados em Engenharia Mecânica.

Conteúdos programáticos

Átomos, Moléculas e Iões. Estrutura atómica e partículas subatómicas. Nº atómico e Nº de massa. Massas atómica, molecular e molar. Fórmulas químicas. Iões; Estrutura Eletrónica e Tabela Periódica. Bohr e Espectro de Hidrogénio. Nº quânticos e orbitais atómicas. Preenchimento de orbitais, configuração eletrónica. Variação de propriedades ao longo da tabela periódica; Ligações Químicas: Iónica e Covalente. Notação de Lewis. Energia do par iónico e energia de rede cristalina. Ligação covalente apolar, polar e dativa. Regra do octeto. Polaridade das moléculas. Forças Intermoleculares: de Van der Walls, Pontes de Hidrogénio. Previsão de propriedades. A água como caso particular; Soluções e suas propriedades. Medição da concentração; Equilíbrio Químico. Kc, Qc e Kp. Cálculo das concentrações e fatores que o afetam; Ácidos e Bases. Definições de Bronsted. Pares ácido-base conjugados. Ka, Kb e Kw. pH e cálculo do pH em soluções; Eletroquímica. Reações Redox. Corrosão. Polímeros.

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

Estes conteúdos programáticos debruçam-se sobre a organização da matéria e das transformações que ela sofre. Pretende-se realçar a importância do conhecimento dos materiais e das suas propriedades no domínio das engenharias, nomeadamente para a sua adequada seleção e para a compreensão dos fenómenos envolvidos no seu desgaste químico. Os princípios da corrosão dos metais e das formas de se lutar contra ela, são explorados no domínio da Engenharia Mecânica. Os polímeros são também estudados como materiais alternativos em algumas situações.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas expositivas com apresentações em Powerpoint, e participativas.

Aulas teórico-práticas em que se resolvem problemas práticos relacionados com a matéria teórica, de forma a que se possa aplicar a teoria a situações relacionadas com a Engenharia Mecânica.

O regime de avaliação é por *frequência e exame* (nos termos do Regulamento de Avaliação do ISE), e processa-se do seguinte modo:a) Serão efetuados dois testes ao longo do período de aulas, cuja classificação mínima individual exigida é de 7,5 valores, obtendo-se a aprovação (*por frequência*) se a média das classificações for igual ou superior a 9,5 valores; b) O aluno pode obter aprovação (por *Exame*), se nos exames de Época Normal ou de Recurso, a nota for igual superior ou igual a 9,5 valores;c) Os alunos já aprovados por frequência podem apresentar-se ao exame final da Época Normal; d) Para notas a partir de 17 valores haverá uma prova oral; As provas escritas serão sem consulta.

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

Os conteúdos programáticos centram-se na compreensão teórica dos conceitos de química e da sua aplicação no universo profissional da Engenharia Mecânica. O domínio destes conceitos teóricos e a sua compreensão são o referencial para a estruturação de um pensamento crítico, com base numa argumentação teórica sólida, para a identificação e tipificação de problemas associados a casos reais. A evolução tecnológica dos últimos anos e a necessidade de se encontrarem soluções para novos desafios da sociedade, exigem da parte dos engenheiros a compreensão dos fenómenos ambientais que os rodeiam e que condicionam o comportamento e resistência dos materiais.

Bibliografia principal

Atkins, P.W., 1989. General Chemistry. Sc. American Books, N.Y.

Bueno, W. *et al* ., 1978. Química Geral. McGraw Hill S. Paulo.

Chang, R., 2005. Química. McGraw Hill de Portugal Lda. Lisboa.

Mackenzie, L. & Cornwell, D., 2002. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill. 5 th Edition.

Academic Year	2020-21
Course unit	CHEMISTRY
Courses	MECHANICAL ENGINEERING
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
Language of instruction	Portuguese
Teaching/Learning modality	Face to face course
Coordinating teacher	Gil Vicente da Conceição Fraqueza

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Gil Vicente da Conceição Fraqueza	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 15TP; 15OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	0	0	0	0	15	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

Not applicable

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

Students should learn the basic concepts of chemistry for the exercise of their profession, in a multidisciplinary vision contributing to the sustainable development. Chemical reactions are relevant to understand the environmental phenomena and how they affect and /or influence the behavior and resistance of materials. The understanding of the phenomena involved in corrosion is essential for the selection and maintenance of materials.

Syllabus

Atoms, Molecules and Ions. Theory of Dalton. Subatomic particles. Atomic and mass number. Atomic and molecular mass. Mole and molar mass. Chemical formulas. Electronic structure of atoms and Periodic Table. Bohr Theory. Spectrum of hydrogen. Quantum numbers and atomic orbital?s. Electronic configuration and periodic table. Chemical bonding. Ionic and covalent bonding. Lewis notation. Energies involved. The octet rule. Lewis structures. Intermolecular Forces. Van der Waals forces and hydrogen bonds. Water as a relevant case in Engineering. Solutions and its properties. Types of solutions. Measuring the concentration of solutions. Chemical Equilibrium. Calculation of equilibrium concentrations. Le Chatelier's Principle. Acids and Bases, definitions of Bronsted. Ka, Kb and Kw. Definition and scale of pH. Calculation of pH in solutions. Electrochemistry. Redox reactions. Environmental conditions and resistance of materials. Corrosion. Principles to control corrosion processes. Polymers.

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

Theoretical Lectures expositive using PowerPoint presentations and / or acetates, and examples on the board. Practical Lectures where the teacher complements the theoretical teaching, solving some exercises and encouraging students to solve another. Tutoring classes where students solve exercises under the guidance of the teacher and where some works are proposed to solve individually or in grouping.

Teaching methodologies (including evaluation)

The assessment system is by frequency tests or exams (on the terms of ISE´s Regulation of Assessment), and proceeds as follows: two tests will be conducted throughout the class period, whose minimum individual required classification is 7,5 values, resulting in the approval success (by frequency), if the average rate is equal or higher than 9,5; The student can get approval by exam in normal examination period, or in appeal examination period if the note is equal or higher than 9,5. The student approved t by frequency can be present in the normal period. To note values above 17 will be required an oral exam. In written tests or exams consultation is not allowed.

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

The course contents focus on the theoretical understanding basics in chemistry, materials composition and resistance. Its understanding is the basis for structuring a critical thinking, based on theoretical argument for the identification and classification of different types of problems associated with materials in engineering, as well as to promote solutions in a sustainable context.

Will be used practical examples to solve problems in engineering and to develop solutions to the future.

Main Bibliography

Atkins, P.W., 1989. General Chemistry. Sc. American Books, N.Y.

Bueno, W. *et al* ., 1978. Química Geral. McGraw Hill S. Paulo.

Chang, R., 2005. Química. McGraw Hill de Portugal Lda. Lisboa.

Mackenzie, L. & Cornwell, D., 2002. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill. 5 th Edition.