
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular TOXICOLOGIA MOLECULAR

Cursos CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS (Mestrado Integrado)

BIOLOGIA (1.º ciclo) (*)
RAMO: BIOLOGIA
BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo) (*)

BIOQUÍMICA (1.º ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14881211

Área Científica CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 727

Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 3,9
ODS (Indicar até 3 objetivos)

Línguas de Aprendizagem

Português - PT

Modalidade de ensino

Lecionação essencialmente presencial, com algumas atividades online.

Docente Responsável

Vera Linda Ribeiro Marques

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Vera Linda Ribeiro Marques	T; TP	T1; TP1	34T; 14TP
Docente A Contratar FCT 1	PL	PL1; PL2; PL3	36PL

* 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
3º	S2	34T; 14TP; 12PL	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Bioquímica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Apreender os conceitos básicos da toxicologia, com vista à compreensão da diversidade de efeitos de compostos químicos na fisiologia humana bem como das suas diferentes vias de metabolização e eliminação.

Estudar os mecanismos moleculares subjacentes à toxicidade induzida por agentes químicos exógenos, tais como drogas, poluentes ambientais ou fármacos de uso terapêutico.

Compreender os mecanismos de controlo dos processos de destoxificação quer sob o ponto de vista genético, quer por factores hormonais, nutricionais ou dependentes do desenvolvimento do organismo.

Estudar as bases mecanísticas da variabilidade individual na resposta a agentes químicos, e o seu papel como factor de risco para patologias como o cancro ou doenças degenerativas do sistema nervoso.

Para além disso, esta UC deverá contribuir para a aquisição de competências transversais de pesquisa bibliográfica e de apreciação crítica de literatura científica.

Conteúdos programáticos

História e princípios gerais da toxicologia.

Mecanismos de toxicidade. Toxicologia dirigida a sistemas: sistema nervoso, gastrointestinal, cardiovascular, respiratório, reprodutor. Mecanismos de toxicidade não específica. Mutagenese química. Carcinogénese. Teratogénese.

Metabolismo de compostos químicos: funcionalização (fase I) e conjugação (fase II). O transporte trans-membranar de xenobióticos (fase 0 e fase III).

Diversidade estrutural e funcional. Factores fisiológicos e nutricionais que afectam o metabolismo.

Introdução à farmacogenética e à epidemiologia molecular.

A família multigénica dos citocromos P450. Enzimas de conjugação. Transportadores membranares.

Mecanismos gerais de regulação genética. Regulação do metabolismo por compostos exógenos (ex. barbituratos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, antibióticos) e por compostos endógenos (ex. hormonas esteróides, hormonas peptídicas).

Mecanismos de resistência a fármacos.

A carcinogénese e a avaliação de compostos carcinogénicos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Ensino teórico e discussão de casos clínicos ou de artigos nas teórico-práticas. A componente de índole experimental incidirá na análise de compostos tóxicos em duas perspetivas: uma perspetiva geral, consistindo na realização de testes de deteção qualitativa de diferentes compostos e uma perspetiva molecular, que consiste na investigação do fenómeno de regulação da expressão genética desencadeada por um agente endógeno ou exógeno, com recurso a métodos moleculares.

A avaliação consiste num exame (80%). A componente prática incluirá a elaboração de um relatório global sobre o trabalho desenvolvido na prática, na forma de artigo científico (20%). O aluno deverá ter aprovação (nota igual ou superior a 9,5) independentemente em ambas as componentes. A admissão a exame depende da frequência e aprovação na componente prática.

Bibliografia principal

Klaassen, CD (2018) Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. ? McGraw Hill, 9th Ed.

Smart, RC, Hodgson E (2017) Molecular and Biochemical Toxicology, Wiley, 5th ed.

Boelsterli UA (2007) Mechanistic Toxicology. The Molecular basis of how chemicals disrupt biological targets. CRC Press; 2nd ed.

Joseph, D, P Ortiz de Montellano (2006), Molecular Toxicology, Oxford University Press.

Guofeng Y, Morris, ME (2014) Drug Transporters: Molecular Characterization and Role in Drug Disposition (Wiley Series in Drug Discovery and Development), Wiley-Blackwell, 2nd Ed.

Livros digitais - biblioteca do NIH (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>)

Recurso a repositórios de literatura científica (B-On, Web of Knowledge, PubMed).

Diapositivos das aulas, disponibilizados através da tutoria eletrónica.

Academic Year 2023-24

Course unit MOLECULAR TOXICOLOGY

Courses PHARMACEUTICAL SCIENCES (Integrated Master's)
BIOLOGY (1st cycle) (*)
BRANCH: BIOLOGY
BIOTECHNOLOGY (1st cycle) (*)
BIOCHEMISTRY (1st cycle) (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 727

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD
(Designate up to 3 objectives)** 3,9

Language of instruction Portuguese - PT

Teaching/Learning modality

The modality of learning is essentially presential, with additional activities using online resources.

Coordinating teacher

Vera Linda Ribeiro Marques

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Vera Linda Ribeiro Marques	T; TP	T1; TP1	34T; 14TP
Docente A Contratar FCT 1	PL	PL1; PL2; PL3	36PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
34	14	12	0	0	0	0	0	156

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

Biochemistry

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

Learn the basic concepts in toxicology, leading to the understanding of the diverse effects of chemicals in human physiology, as well as of the different pathways for metabolism and elimination.

Study the molecular mechanisms underlying toxicity induced by exogenous chemicals, such as addiction and therapeutic drugs, or environmental pollutants.

Understand the control mechanisms in detoxification processes, as determined by genetics or by hormonal, nutritional, or age-related factors.

Study the mechanistic basis for individual variability in the response to chemicals, and its role as a risk factor for pathologies such as cancer or degenerative diseases of the nervous system.

Furthermore, this Curricular Unit will contribute to the acquisition of transversal competences in literature search and critical analysis.

Syllabus

History and general principles in toxicology.

Mechanisms of toxicity. System-specific toxicology: nervous, gastrointestinal, cardiovascular, respiratory, reproductive systems. Non-specific mechanisms of toxicity: chemical mutagenesis, carcinogenesis and teratogenesis.

Metabolism of chemicals: functionalization (phase I) and conjugation (phase II). Trans-membrane transport of xenobiotics (phase 0 and phase III).

Structural and functional diversity. Physiological and nutritional factors that affect metabolism.

Introduction to pharmacogenetics and molecular epidemiology.

The cytochrome P450 multigenic family. Conjugation enzymes. Membrane drug transporters.

General mechanisms of gene regulation. Transcriptional regulation of metabolism by exogenous compounds (eg., barbiturates, polycyclic aromatic hydrocarbons, antibiotics) and by endogenous compounds (eg. Steroid hormones, peptide hormones).

Mechanisms of drug resistance.

Carcinogenesis and evaluation of carcinogenic chemicals.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical lectures, and discussion of clinical cases or research papers on the theoretical-practical classes. The experimental component includes laboratory work in two perspectives: a general one, with lab tests for the detection of different compounds, and a molecular one, in which the effects of an exogenous agent on the expression of a relevant gene is investigated, through the use of molecular methods.

Evaluation consists of a final exam (80%). Evaluation of the practical component includes the preparation of a global report on the experimental results, in the form of a research paper (20%). Independent approval (grade equal or higher than 9,5) in both components is required. Admission to the final examination depends on the previous frequency and approval in practical classes.

Main Bibliography

Klaassen, CD (2018) Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. McGraw Hill, 9th Ed.

Smart, RC, Hodgson E (2004) Molecular and Biochemical Toxicology, 5th edition. Wiley, 2017.

Boelsterli UA (2007) Mechanistic Toxicology. The Molecular basis of how chemicals disrupt biological targets. CRC Press; 2nd ed.

Joseph, D, P Ortiz de Montellano (2006), Molecular Toxicology, Oxford University Press.

Guofeng Y, Morris, ME (2014) Drug Transporters: Molecular Characterization and Role in Drug Disposition (Wiley Series in Drug Discovery and Development), Wiley-Blackwell, 2nd Ed.

Digital books - biblioteca do NIH (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>)

Access to specialized papers in online literature resources (B-On, Web of Knowledge, PubMed)

Lesson slides, made available in the moodle (*tutoria eletrónica*).