
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular NEUROBIOLOGIA

Cursos CIÊNCIAS BIOMÉDICAS (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Reitoria - Centro de Novos Projectos

Código da Unidade Curricular 14241065

Área Científica CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino Diurno. Presencial.

Docente Responsável Inês Maria Pombinho De Araújo

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Inês Maria Pombinho De Araújo	PL; S; T; TP	T1; TP1; PL1; PL2; PL3; S1	23T; 12TP; 30PL; 5S

* 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,S1	23T; 12TP; 10PL; 5S	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

É recomendado, mas não obrigatório, que o aluno tenha frequentado previamente as unidades curriculares de Biologia Celular e Sistemas Orgânicos e Funcionais 301 - Sistema Nervoso.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Aquisição de competências na análise, interpretação e exposição de conhecimentos adquiridos na unidade curricular de Neurobiologia. Identificar os desafios actuais nesta área de estudo.

Conteúdos programáticos

- O sistema nervoso: estruturas, divisões, componentes celulares e barreiras.
- Neurotransmissão: potenciais de membrana, potenciais de ação, transmissão sináptica, neurotransmissores e receptores associados, sinalização intracelular.
- Plasticidade sináptica, memória e aprendizagem.
- Perturbações do funcionamento normal do sistema nervoso: isquemia cerebral, epilepsia, doenças neurodegenerativas (Doença de Alzheimer, Doença de Huntington e Doença de Parkinson).
- Modelos utilizados em Neurociências.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Neurobiologia foram organizados de forma a permitir a abordagem crítica e interpretativa dos temas abordados no programa da disciplina. Após uma introdução ao funcionamento celular do sistema nervoso, são abordados os diferentes sistemas de neurotransmissão, em contexto com patologias que estão associadas a modificações ou malfuncionamento do sistema em estudo.

Para os diferentes assuntos abordados, são expostos os principais estudos realizados em Neurociências que foram origem do conhecimento actual que temos sobre o tema, bem como a demonstração dos principais modelos utilizados na investigação actual feita nessa área de estudo. Esta exposição de conteúdos é importante para a aquisição de conhecimentos que permitirá ao aluno a apresentação análise e discussão de artigos científicos nas aulas teórico-práticas, bem como o planeamento, análise e interpretação experimental durante as aulas práticas.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

1. Métodos de ensino

Aulas teóricas (T), teórico-práticas (TP), práticas (P), e seminários (S).

2. Assiduidade: Aulas S, TP e P são de presença obrigatória (assiduidade obrigatória a 75% das aulas). A frequência das aulas T é aconselhada, mas não obrigatória. O incumprimento da assiduidade implica não estar admitido a realizar exame e não obter aprovação à unidade curricular.

3. Avaliação

A nota final compreende os seguintes elementos/ponderações:

- 80% avaliação por exame sobre todos os conteúdos leccionados nas aulas T, TP e S (75% da nota do exame) e P (25% da nota do exame) (2 frequências ou 1 exame final). Em cada frequência/exame e em cada componente (T-TP-S e P), a nota mínima é de 10/20 valores. A aprovação nas 2 frequências dispensa de exame final.

- 20% avaliação das aulas TP: Apresentação (15%) e discussão (5%) de artigos científicos.

É obrigatória a realização de todos os elementos de avaliação, caso contrário não obtém aprovação à unidade curricular.

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

Aulas teóricas

As aulas teóricas são essencialmente expositivas, com exploração de conceitos e noções-base da Neurobiologia, e avaliadas por exame teórico que consta de questões que avaliam aquisição de conceitos e capacidade de aplicação de conteúdos em contexto. As aulas teóricas têm o seguinte alinhamento:

1. Introdução ao sistema nervoso (1h).
2. Potenciais de membrana, potenciais locais, potenciais de acção e condução do impulso nervoso (2h).
3. Transmissão sináptica: neurotransmissores e seus receptores. (2h).
4. Transporte axonal (1h).
5. Doença de Alzheimer (1h).
6. Sinapse colinérgica; importância no sistema nervoso autónomo e junção neuromuscular (1h).

7. Sinapse glutamatérgica (2h)
8. Plasticidade sináptica, aprendizagem e memória (3h)
9. Isquemia cerebral: Glutamato, excitotoxicidade e morte neuronal (2h)
10. Sinapse GABAérgica (1h)
11. Epilepsia. (1h)
12. Sinapse dopaminérgica (1h)
13. Doença de Parkinson (1h)
14. Doenças de poliglutaminas (2h).
15. Neurogénese (2h).

Aulas teórico-práticas

Os alunos apresentam e discutem em pequenos grupos de trabalho (3-4 alunos) artigos científicos recentes (publicados nos últimos 3 anos), subordinados a temas abordados nas aulas teóricas, com foco em patologias de elevado impacto societal como Isquemia cerebral, Doença de Alzheimer, Doença de Parkinson, Doença de Huntington e Epilepsia. A análise crítica dos artigos é pedida aos alunos num formato de apresentação oral com apoio de slides, feita com discussão por colegas previamente designados, mas aberta a toda a turma. A avaliação destes trabalhos é feita com base na capacidade de exposição oral, enquadramento no âmbito do estado da arte,

análise crítica, discussão de questões levantadas no artigo ou discussão promovida por colegas.

Aulas práticas

As aulas práticas exploram em detalhe conteúdos abordados aulas teóricas, com foco na análise e interpretação de dados experimentais obtidos na aula. Em todas as aulas, o aluno realiza uma ficha de trabalho, na qual tem de expor ou aplicar a análise e interpretação dos dados experimentais que obteve durante a aula prática. As aulas práticas tem a seguinte sequência:

1. Neurons in Action: Simulações de eletrofisiologia - potenciais de equilíbrio e potenciais de acção. (2,5h).
2. Neurons in Action: Simulações de eletrofisiologia - períodos refractários e canais iónicos sensíveis à voltagem. (2,5h).
3. Introdução ao Software Fraidy Rat e à análise do comportamento e função cognitiva. Simulação da implantação de sondas e eléctrodos através de cirurgia estereotáxica (2,5h).
4. FraidyRat: Simulações de paradigmas de aprendizagem e memória em roedores (contextual e por medo condicionado a estímulos). (2,5h).

Seminários

- seminários sobre temas actuais de investigação em Neurociências apresentados por investigadores da área (5h).

Bibliografia principal

D. Purves et al. (2008) Neuroscience. 4ª Edição. Editora: Sinauer.

G. Siegel et al. (2012) Basic Neurochemistry. 8ª Edição. Editora: Lippincott-Raven, Elsevier.

Artigos científicos distribuídos aos alunos.

Academic Year 2019-20

Course unit NEUROBIOLOGY

Courses BIOMEDICAL SCIENCES (1st Cycle)

Faculty / School DEPARTMENT OF BIOMEDICAL SCIENCES AND MEDICINE

Main Scientific Area CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Presential.

Coordinating teacher Inês Maria Pombinho De Araújo

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Inês Maria Pombinho De Araújo	PL; S; T; TP	T1; TP1; PL1; PL2; PL3; S1	23T; 12TP; 30PL; 5S

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
23	12	10	0	5	0	0	0	168

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

It is recommended, but not mandatory, that the student has previously attended the Cell Biology and SOF 301 ? Nervous System courses.

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

Acquisition of competences in analysis, interpretation and presentation of concepts learned in the curricular unit of Neurobiology.
Identification of current challenges in this field of study.

Syllabus

- The nervous system: structure, divisions, histology and barriers.
- Neurotransmission: membrane potential, action potential, synaptic transmission, neurotransmitters and their receptors, intracellular signaling.
- Synaptic plasticity, learning and memory.
- Disturbances of the normal physiology of the nervous system: ischemia, epilepsy, neurodegenerative diseases (Alzheimer's, Parkinson's and Huntington's disease).
- Models used in Neuroscience.

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

The syllabus of Neurobiology was organized to allow a critical and interpretative approach of the topics addressed in this course. After an introduction to how the nervous system works at the cellular level, the different neurotransmission systems are addressed, together with pathologies that are associated with alterations or malfunctions of each system.

For each topic addressed, the main studies conducted in the field are discussed with the students, as well as the main models available for current studies. These concepts are important for the acquisition of knowledge that will endow the student with the ability to present, analyse and discuss scientific papers in the theoretical-practical classes, as well as planning, analysing and interpreting experiments during practical classes.

Teaching methodologies (including evaluation)

1. Teaching methods

Theoretical classes, seminars, theoretical-practical and practical classes.

2. Attendance: mandatory for seminars, theoretical-practicals and practicals (75% attendance of classes). Failing to meet the attendance criteria implies not being admitted to exam and not getting approval on this course.

3. Evaluation

The final grade (20/20) is composed by the following elements:

- 80% Written exam about the theoretical classes, TP and seminars (75% exam grade) and practicals (25% exam grade), 2 tests during the semester or 1 final exam; minimum grade is 10/20 for each component (T+TP+S and P).
- 20% Presentation (3/20) and discussion (1/20) of papers in theoretical-practical classes

It is mandatory to perform all elements of evaluation.

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

Theoretical classes

Theoretical classes are essentially expositive, exploring notions and key concepts of Neurobiology, and evaluated by written exam composed of questions testing knowledge and problem-based exercises. These classes have the following sequence:

1. Introduction to the nervous system (1h).
2. Membrane potentials, local potentials, action potentials and conduction of nerve impulse (2h).
3. Synaptic transmission: neurotransmitters and their receptors (2h).
4. Nerve cell dynamics and trafficking (1h).
5. Alzheimer's disease (1h).
6. Cholinergic synapses; importance in the autonomic nervous system and neuromuscular junction (1h).

7. Glutamatergic synapses (2h)
8. Synaptic plasticity, learning and memory (3h)
9. Brain ischemia: glutamate, excitotoxicity and neuronal death. (1h)
10. GABAergic synapses (1h)
11. Epilepsy (1h)
12. Dopaminergic synapses (1h)
13. Parkinson's disease (1h)
14. Polyglutamine diseases (2h).
15. Neurogenesis (2h).

Theoretical-practical classes

Students present and discuss recent scientific papers (published in the last 3 years) in small groups (3-4 students), regarding themes addressed in the theoretical classes, focusing on pathologies with high societal impact, such as epilepsy, ischemia and neurodegenerative diseases. The critical analysis of the paper is presented orally using a slide presentation during class; discussion is pre-assigned to another group, but open to all class. Evaluation is done based on ability to present orally, presentation of the state of the art, critical analysis, discussion of the paper with colleagues.

Practical classes

These classes explore in details topics addressed in the theoretical classes, focusin on analysis and interpretation of experimental data obtained during the class. The students perform a study worksheet during the class, in which the student has to explain or apply the analysis of the data obtained in class. The classes have the following sequence:

1. Neurons in Action: eletrophysiology simulations ζ equilibrium potentials and action potentials. (2,5h).
2. Neurons in Action: eletrophysiology simulations ζ refractory periods and voltage-sensitive ion channels. (2,5h).
3. Introduction to FraidyRat: probe and electrode implantation through stereotactic surgery (2,5h).
4. Fraidy Rat: learning and memory simulator (contextual and conditioned fear) (2,5h).

Seminars

Seminars on current Neuroscience themes presented by specialists in the field (5h).

Main Bibliography

D. Purves et al. (2012) Neuroscience. 5th Edition. Sinauer.

G. Siegel et al. (2012) Basic Neurochemistry. 8th Edition. Lippincott-Raven, Elsevier.

Articles provided to students through the online platform.