

Arkusz opisu przedmiotu

1. INFORMACJE PODSTAWOWE	
Dziedzina naukowa	Nauki medyczne i nauki o zdrowiu
Dyscyplina naukowa	<input checked="" type="checkbox"/> nauki medyczne <input type="checkbox"/> nauki farmaceutyczne
Nazwa przedmiotu	Obrazowanie mózgu przy pomocy technik mikroskopowych i radioizotopowych.
Moduł kształcenia	<input type="checkbox"/> podstawowy <input checked="" type="checkbox"/> specjalistyczny <input type="checkbox"/> umiejętności miękkich
Rok studiów	<input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV
Semestr	<input checked="" type="checkbox"/> zimowy <input type="checkbox"/> letni
Wymiar godzinowy	10
Wykład	x
Ćwiczenia	x
Konwersatorium	
Koordinator kursu	Dr hab. Agata Faron-Górecka, prof. IF PAN
Prowadzący zajęcia	Dr hab. Agata Faron-Górecka, prof. IF PAN, dr Julita Wesołowska, dr Piotr Chmielarz
Język wykładowy	Angielski lub Polski
Warunki zaliczenia	Ćwiczenia praktyczne
2. EFEKTY UCZENIA 8PRK	
Symbol i numer przedmiotowego efektu uczenia się	Efekty uczenia się (w razie potrzeby zmodyfikować liczbę wierszy w poszczególnych kategoriach)
wiedza	
EU1 (P8S_WG)	Doktorant zna i rozumie w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów światowy dorobek w zakresie technik obrazowania mózgu, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe.
EU2 (P8S_WG)	Doktorant zna główne tendencje rozwojowe w dziedzinie technik mikroskopowych i radioizotopowych stosowanych w badaniach mózgu.
EU3 (P8S_WG)	Doktorant zna metodologię badań naukowych z wykorzystaniem mikroskopowych i radioizotopowych technik obrazowania mózgu.
umiejętności	
EU8 (P8S_UW)	Doktorant potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu technik obrazowania mózgu do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów badawczych.
EU9 (P8S_UK)	Doktorant potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne związane z obrazowaniem mózgu w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym.
EU13 (P8S_UO)	Doktorant potrafi planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze z wykorzystaniem technik obrazowania mózgu.
kompetencje społeczne	
EU15 (P8S_KK)	Doktorant jest gotów do krytycznej oceny dorobku w zakresie technik obrazowania mózgu oraz własnego wkładu w rozwój tej dziedziny.
EU17 (P8S_KR)	Doktorant jest gotów do prowadzenia badań z wykorzystaniem technik obrazowania mózgu w sposób niezależny, respektując zasady publicznej własności wyników badań naukowych z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej.
3. TREŚCI PROGRAMOWE	
Cele przedmiotu	(w razie potrzeby zmodyfikować liczbę wierszy)

O1	Poznanie podstawowych zasad prawidłowej rejestracji obrazu przy użyciu wysokorozdzielczej mikroskopii fluorescencyjnej. Umiejętne wykorzystywanie teorii obrazowania przy użyciu mikroskopii świetlnej do optymalizacji parametrów rejestrowania obrazów. Obrazowanie 2D i 3D oraz rejestracja filmów.
O2	Nauka podstaw teorii obrazu cyfrowego oraz praktycznych metod analizy i przetwarzania obrazów mózgu przy użyciu specjalistycznego oprogramowania (Fiji/ImageJ, CellProfiler), z uwzględnieniem technik wysokoprzepustowej analizy danych obrazowych.
O3	Zapoznanie z podstawowymi: teoretycznymi i praktycznymi aspektami analizy obrazowania mózgu z wykorzystaniem technik radioizotopowych. Nauka analizy obrazów przy użyciu specjalistycznego oprogramowania (ImageGauge). Rozwój umiejętności w zakresie interpretacji i prezentacji wyników uzyskanych z technik radioizotopowych oraz analizy obrazów.
Opis przedmiotu (max 150 słów)	<p>Kurs obejmuje zaawansowane techniki obrazowania mózgu, skupiając się na metodach mikroskopowych i radioizotopowych. Doktoranci zapoznają się z teorią i praktyką różnorodnych technik obrazowania oraz analizy danych. Program kursu obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroskopia konfokalna: teoria, praktyczne aspekty rejestracji obrazów i optymalizacja parametrów. 2. Zaawansowane techniki obrazowania: obrazowanie 3D, rejestracja przyżyciowa, 3. Automatyzacja skanowania preparatów mózgowych. 4. Podstawy teorii obrazu cyfrowego: piksele, rozdzielczość, głębia bitowa, formaty plików. 5. Analiza obrazu przy użyciu Fiji/ImageJ: filtracja, segmentacja, pomiary morfometryczne. 6. Wysokoprzepustowa analiza obrazu z wykorzystaniem CellProfiler. 7. Techniki radioizotopowe w badaniach mózgu: analiza saturacyjna, kompetycyjna, autoradiografia. 8. Analiza wyników przy użyciu GraphPad Prism i ImageGauge.
Wymagania wstępne	BRAK
Literatura podstawowa (max.2 pozycje)	<p>Maguire JJ, Kuc RE, Davenport AP. Radioligand binding assays and their analysis. <i>Methods Mol Biol.</i> 2012; 897:31-77. doi: 10.1007/978-1-61779-909-9_3.</p> <p>Elliott AD. Confocal Microscopy: Principles and Modern Practices. <i>Curr Protoc Cytom.</i> 2020 Mar;92(1): e68. doi: 10.1002/cpcy.68.</p>
Literatura uzupełniająca (max.2 pozycje)	<p>Schindelin, Johannes, Curtis T. Rueden, Mark C. Hiner, i Kevin W. Eliceiri. „The ImageJ Ecosystem: An Open Platform for Biomedical Image Analysis”. <i>Molecular Reproduction and Development</i> 82, nr 7–8 (2015): 518–29. doi.org/10.1002/mrd.22489.</p> <p>McQuin, Claire, Allen Goodman, Vasilij Chernyshev, Lee Kamensky, Beth A. Cimini, Kyle W. Karhohs, Minh Doan, i in. „CellProfiler 3.0: Next-Generation Image Processing for Biology”. <i>PLOS Biology</i> 16, nr 7 (3 lipiec 2018): e2005970. doi.org/10.1371/journal.pbio.2005970.</p>
9. INFORMACJE DODATKOWE	



Szkoła Doktorska
Instytutu Farmakologii
im. Jerzego Maja
Polskiej Akademii Nauk



Instytut Farmakologii
im. Jerzego Maja
Polskiej Akademii Nauk

Course description sheet

1. BASIC INFORMATION	
Field of Science	Medical and Health Sciences
Discipline	<input checked="" type="checkbox"/> medical sciences <input type="checkbox"/> pharmacology and pharmacy
Course name	Brain imaging using microscopic and radioisotope techniques
Teaching module	<input type="checkbox"/> basic <input checked="" type="checkbox"/> specialized <input type="checkbox"/> soft skills
Year of study	<input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV
Semester	<input checked="" type="checkbox"/> winter <input type="checkbox"/> summer
Number of hours	10
Lecture	x
Workshop	x
Seminar	
Course coordinator	Dr hab. Agata Faron-Górecka, prof. IF PAN
Lecturer	Dr hab. Agata Faron-Górecka, prof. IF PAN, dr J. Wesółowska, dr P. Chmielarz
Lecture language	English or Polish
Course completion requirements	Practical exercises
2. LEARNING OUTCOMES 8PRK	
Learning outcome symbol	Learning outcome name (modify the number of rows in each category if necessary)
Knowledge	
EU1 (P8S_WG):	The doctoral student knows and understands, to an extent that allows effective revision of existing paradigms, the global achievements in brain imaging techniques, including theoretical foundations as well as general issues and selected specific problems within the scientific discipline(s) relevant to their doctoral dissertation.
EU2 (P8S_WG):	The doctoral student knows the main developmental trends in the field of microscopic and radioisotope techniques used in brain research and the broader scientific disciplines related to their education.
EU3 (P8S_WG):	The doctoral student knows the methodology of scientific research using microscopic and radioisotope brain imaging techniques.
skills	
EU8 (P8S_UW):	The doctoral student can use knowledge of brain imaging techniques for the creative identification, formulation, and innovative solving of complex research problems. This includes defining the purpose and subject of scientific research, formulating research assumptions, developing research methods, techniques, and tools, and creatively using these to draw conclusions and perform critical analysis and evaluation of research output.
EU9 (P8S_UK):	The doctoral student can communicate on specialized topics related to brain imaging to a degree enabling active participation in the international scientific community.
EU13 (P8S_UO):	The doctoral student can plan and implement individual and team research projects using brain imaging techniques.
social competences	
EU15 (P8S_KK):	The doctoral student is ready to critically evaluate the achievements in the field of brain imaging techniques and their own contribution to the development of this field.

EU17 (P8S_KR):	The doctoral student is ready to conduct research using brain imaging techniques independently, respecting the principles of public ownership of scientific research results while considering the principles of intellectual property protection.
3. STUDY CONTENT	
Course objectives	(modify the number of rows if necessary)
O1	Learning the basic principles of correct image registration using high-resolution fluorescence microscopy. Utilizing theory of light microscopy imaging to optimise image registration parameters. 2D and 3D imaging and registration of live-cell functions.
O2	Learning the basics of digital image theory and practical methods of brain image analysis and processing using specialized software (Fiji/ImageJ, CellProfiler), including high-throughput image data analysis techniques.
O3	Introduction to the fundamental theoretical and practical aspects of binding analysis using radioisotopic techniques. Learning image analysis using specialized software (ImageGauge). Development of skills in interpreting and presenting results obtained from radioisotopic techniques and image analysis.
Course description (max 150 words)	<p>The course covers advanced brain imaging techniques, focusing on microscopic and radioisotope methods. Doctoral students will become familiar with the theory and practice of various imaging and data analysis techniques. The course program includes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Confocal microscopy: theory, practical aspects of image acquisition, and parameter optimization. 2. Advanced imaging techniques: 3D imaging, live imaging. 3. Automated scanning of specimens. 4. Basics of digital image theory: pixels, resolution, bit depth, file formats. 5. Image analysis using Fiji/ImageJ: filtration, segmentation, morphometric measurements. 6. High-throughput image analysis using CellProfiler. 7. Radioisotope techniques in brain research: saturation analysis, competitive analysis, autoradiography. 8. Analysis of results using GraphPad Prism and ImageGauge.
Prerequisites	NONE
Primary literature (max.2 items)	<p>Maguire JJ, Kuc RE, Davenport AP. Radioligand binding assays and their analysis. <i>Methods Mol Biol.</i> 2012; 897:31-77. doi: 10.1007/978-1-61779-909-9_3.</p> <p>Elliott AD. Confocal Microscopy: Principles and Modern Practices. <i>Curr Protoc Cytom.</i> 2020 Mar;92(1): e68. doi: 10.1002/cpcy.68.</p>
Complementary literature (max.2 items)	<p>Schindelin, Johannes, Curtis T. Rueden, Mark C. Hiner, i Kevin W. Eliceiri. „The ImageJ Ecosystem: An Open Platform for Biomedical Image Analysis”. <i>Molecular Reproduction and Development</i> 82, nr 7–8 (2015): 518–29. doi.org/10.1002/mrd.22489.</p> <p>McQuin, Claire, Allen Goodman, Vasiliy Chernyshev, Lee Kamentsky, Beth A. Cimini, Kyle W. Karhohs, Minh Doan, i in. „CellProfiler 3.0: Next-Generation Image Processing for Biology”. <i>PLOS Biology</i> 16, nr 7 (3 lipiec 2018): e2005970. doi.org/10.1371/journal.pbio.2005970.</p>

9. ADDITIONAL INFORMATION	