

1.	Field of study	Medical Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (summer term)
4.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Laboratorium fizyki medycznej

Module code: 0305-2FM-17-01

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2FM_01_1	Posiada pogłębioną wiedzę z Fizyki medycznej dotyczącą tematyki ćwiczeń laboratoryjnych	KFM_W05	4
2FM_01_2	Posiada odpowiednią wiedzę w zakresie statystyki i informatyki na odpowiednim poziomie pozwalającym na analizę i interpretację wyników badań zjawisk fizycznych i medycznych	KFM_W07	3
2FM_01_3	Zna podstawy funkcjonowania aparatury naukowej i medycznej wykorzystywanej dla potrzeb wykonywanych ćwiczeń	KFM_W08	4
2FM_01_4	Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju zastosowania promieniowania jonizującego i niejonizującego oraz materiałów biologicznie ważnych	KFM_W11	4
2FM_01_5	Umie wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu na pracowni fizyki medycznej	KFM_U05	4
2FM_01_6	Potrafi korzystać z literatury fachowej polskiej i zagranicznej aby poszerzyć swoją wiedzę, wyciągać wnioski i formułować opinie	KFM_U11	3
2FM_01_7	Potrafi współdziałać w planowaniu i realizacji zadań badawczych z fizyki medycznej	KFM_U17	3
2FM_01_8	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowanie inicjatywy badań z zakresu Fizyki medycznej, rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy oraz związaną z tym odpowiedzialność	KFM_K06	3

3. Module description	
Description	Student przygotowuje się teoretycznie, korzystając z literatury fachowej, a po zdaniu kolokwium wstępnego, przy pomocy prowadzącego laboratorium wykonuje ćwiczenia laboratoryjne z fizyki medycznej oraz opracowuje wyniki i przedstawia je w formie pisemnej. Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje: •Badanie zjawiska piroelektrycznego, •Badanie zjawiska piezoelektrycznego, •Badanie właściwości dielektrycznych ferroelektrycznych ceramiek.

	•Badania składu chemicznego wybranych związków ferroicznych metoda mikroskopu skaningowego, wykorzystanie mikroskopu sił atomowych do badania próbek biologicznych. •Badania protein oraz wybranych farmaceutyków przy pomocy spektroskopii dichroizmu kołowego •Zastosowanie konfokalnego mikroskopu fluorescencyjnego do badania próbek biologicznych •Zaawansowana spektroskopia fluorescencyjna z modułem 2D i 3D oraz przystawką polaryzacyjną •Modelowanie przepływu ciepła przy pomocy pakietu komputerowego Ansys CFD •Cechowanie monitora skażeń radioaktywnych EKO-C/EKO-D przy pomocy wykalibrowanego radiometru RKP-2 •Oznaczanie zawartości manganu (lub innego metalu, np. ciężkiego) metodą aktywacyjną •Badanie rozdzielczości własnej gamma kamery •Uzyskiwanie radioizotopów metodą aktywacji neutronowej i analiza ich rozpadów na podstawie pomiarów widm promieniowania gamma •Wyznaczanie czasów półrozpadów wybranych radioizotopów •Kalibracja energetyczna i wydajnościowa wybranych detektorów półprzewodnikowych i scyntylacyjnych •Pomiar naturalnej i sztucznej promieniotwórczości w próbach różnego pochodzenia technika spektrometrii gamma •Pomiary beta - promieniotwórczego trytu techniką ciekłoscyntylacyjną. Ćwiczenia laboratoryjne do wyboru
Prerequisites	Zaliczenie co najmniej 2 wykłady wraz z laboratorium lub/i ćwiczeniami z następujących przedmiotów: "Metody fizyczne w medycynie i biologii II", "Zastosowanie informatyki w medycynie", "Bioelektryczność i biomagnetyzm, elementy biocybernetyki", "Wybrane zagadnienia z Fizyki teoretycznej".

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
2FM_01_w_1	kolokwium wstępne	Student zalicza kolokwium wstępne mające wykazać, że zapoznał się zagadnieniami teoretycznymi dotyczącymi konkretnego badania eksperymentalnego; skala ocen 2-5 Ocena końcowa z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań, kolokwiów oraz aktywności.	2FM_01_1, 2FM_01_2, 2FM_01_3, 2FM_01_4, 2FM_01_5
2FM_01_w_2	aktywność na zajęciach	Aktywna postawa w czasie laboratoriów, zainteresowanie problematyką, rzetelne wykonywanie pomiarów, skala ocen 2-5 Ocena końcowa z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań, kolokwiów oraz aktywności.	2FM_01_5, 2FM_01_6, 2FM_01_7, 2FM_01_8
2FM_01_w_3	sprawozdanie	Zaliczenie na podstawie wykonanych i opracowanych pisemnie 11 ćwiczeń obejmujących zarówno zagadnienia z promieniowania jonizującego jak i niejonizującego, skala ocen 2-5 Ocena końcowa z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań, kolokwiów oraz aktywności.	2FM_01_1, 2FM_01_2, 2FM_01_3, 2FM_01_4, 2FM_01_6, 2FM_01_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2FM_01_fs_1	laboratory classes	Studenci zdają kolokwium wstępne i po jego zdaniu przystępują do wykonania ćwiczenia pod opieką prowadzącego zajęcia. Następnie przeprowadzają analizę wyników, wyciągają wnioski, co znajduje swoje odzwierciedlenie w pisemnym sprawozdaniu. Skala ocen 2-5.	90	Przygotowanie teoretyczne do ćwiczenia laboratoryjnego. Napisanie sprawozdania, zawierającego zebrane wyniki pomiarów, ich analizę oraz wnioski.	100	2FM_01_w_1, 2FM_01_w_2, 2FM_01_w_3