

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZMED2.B/C.PF	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Pracownia Fizyczna <i>Physical Laboratory</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka medyczna
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia II stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Dr hab. Aldona Kubala-Kukuś, prof. UJK
1.6. Kontakt	aldona.kubala-kukus@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	analiza matematyczna, podstawy fizyki, podstawy elektrotechniki i elektroniki, metody statystyczne, budowa materii.

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Ćwiczenia laboratoryjne	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. <i>Instrukcja Obsługi tomografu rentgenowskiego SkyScan 1172</i> w wersji polskiej i angielskiej. 2. <i>Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii</i> pod red. Hryniewicz A.Z. i Rokita E., Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie dowolne. 3. B. Dziunikowski, <i>Radiometryczne metody analizy chemicznej</i>. (ew. <i>Energy dispersive x-ray fluorescence analysis</i>). 4. N. A. Dyson, <i>Promieniowanie rentgenowskie w fizyce atomowej i jądrowej</i>, PWN Warszawa wydanie dowolne.
	uzupełniająca	1. M. Żenkiewicz, <i>Adhezja i modyfikowanie warstwy wierzchniej tworzyw wielkocząsteczkowych</i>, WN-T, Warszawa 2000.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) C1. Zapoznanie z zaawansowanymi metodami eksperymentalnymi. C2. Zapoznanie z zaawansowanymi urządzeniami badawczymi. C3. Rozwijanie umiejętności analizy wyników eksperymentalnych. C4. Przygotowanie do samodzielnej i zespołowej zaawansowanej pracy doświadczalnej.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Eksperymenty z wykorzystaniem zaawansowanych urządzeń badawczo-pomiarowych z zakresu rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej, tomografii komputerowej, dyfrakcji i reflektometrii rentgenowskiej, spektroskopii fotoelektronów w zakresie promieniowania X, badania topografii powierzchni materiałów, dyfuzyjnego transportu substancji. Laboratorium (L) Lista dostępnych ćwiczeń laboratoryjnych: Eksperymenty z wykorzystaniem zaawansowanych urządzeń badawczo-pomiarowych z zakresu rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej, tomografii komputerowej, dyfrakcji i reflektometrii rentgenowskiej, spektroskopii fotoelektronów w zakresie promieniowania X, badania topografii powierzchni materiałów, dyfuzyjnego transportu substancji. Zgodnie z grafiką zajęć student realizuje część z wymienionych treści programowych: 1. Interferometryczne badanie dyfuzyjnego transportu substancji. 2. Badania kąta zwilżania i energii powierzchniowej. 3. Rentgenowska analiza fluorescencyjna z całkowitym odbiciem wiązki padającej TXRF (Total Reflection X-Ray Fluorescence method). Analiza pierwiastkowa przy użyciu spektrometru PICOFOX. 4. Rentgenowska tomografia komputerowa. Obrazowanie próbek przy pomocy tomografu SKYSCAN 1172.

5. Analiza promieniowania charakterystycznego wybranych pierwiastków metodą rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej z dyspersją długości fali – spektrometr rentgenowski AXIOS.
6. Spektroskopia fotoelektronów w zakresie promieniowania X (XPS – X-Ray Photoelectron Spectroscopy).
7. Badanie topografii powierzchni materiałów z wykorzystaniem technik Secondary Electron Microscopy (SEM) oraz Scanning Auger Microscopy (SAM).
8. Dyfrakcja rentgenowska metoda proszkową (XRPD - X-Ray Powder Diffraction).
9. Reflektometria promieniowania rentgenowskiego (XRR - X-Ray Reflectometry).
10. Wykorzystanie promieniowania rentgenowskiego do celów radiobiologicznych.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki; potrafi samodzielnie podać i interpretować prawa i zasady fizyczne z wybranych działów fizyki	FIZMED2A_W01
W02	zna podstawy fizyczne technik eksperymentalnych i zasady działania zaawansowanych urządzeń fizycznych, np.: spektrometrów rentgenowskich, tomografu, analizatora elektronów, interferometru.	FIZMED2A_W06 FIZMED2A_W11
W03	ma pogłębioną, prowadzącą do specjalizacji, wiedzę szczegółową w wybranych obszarach fizyki, a także wiedzę interdyscyplinarną, uwzględniającą najnowsze osiągnięcia;	FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05 FIZMED2A_W10
W04	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu umożliwiającym samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym.	FIZMED2A_W08 FIZMED2A_W12
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	umie przeprowadzić pomiar przy użyciu zaawansowanych urządzeń fizycznych, np.: spektrometrów rentgenowskich, tomografu, analizatora elektronów, interferometru.	FIZMED2A_U01 FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03 FIZMED2A_U12 FIZMED2A_U13
U02	potrafi przedstawić wyniki przeprowadzonych badań w postaci referatu/ sprawozdania zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	FIZMED2A_U04 FIZMED2A_U05 FIZMED2A_U07
U03	posiada umiejętność integrowania najnowszej wiedzy z różnych dyscyplin naukowych związanych ze studiowaną specjalnością oraz jej zastosowania w praktyce	FIZMED2A_U06 FIZMED2A_U10 FIZMED2A_U11 FIZMED2A_U13
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, podejmuje właściwe działania	FIZMED2A_K01
K02	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	FIZMED2A_K02
K03	potrafi pracować samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji	FIZMED2A_K03
K04	potrafi rozwiązywać problemy, formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz	FIZMED2A_K04

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Sprawozdanie		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	..	W	C	..	W	C	..	W	C	..	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01														X			X			X	
W02														X			X			X	
W03														X			X			X	
W04														X			X				
U01														X			X				

U02																		X
U03													X			X		X
K01													X			X		X
K02													X			X		X
K03													X			X		X
K04													X			X		X

***niepotrzebne usunąć**

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Laboratorium (L)*	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	180	
Udział w laboratoriach*	180	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	120	
Przygotowanie do laboratorium*	60	
Przygotowanie sprawozdania	60	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	300	
PUNKTY ECTS za przedmiot	12	

***niepotrzebne usunąć**

Przyjmuje do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)
