

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533-2FIZ-C4-3PF	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	III Pracownia Fizyczna Physical Laboratory III
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
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, podstawy fizyki zderzeń atomowych.

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	np. wykłady, ćwiczenia, (w tym e-learning)	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Ćwiczenia laboratoryjne	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.4. Metody dydaktyczne	Zaliczenie z oceną	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	<p><i>Instrukcja Obsługi tomografu rentgenowskiego SkyScan 1172 w wersji polskiej i angielskiej.</i></p> <p><i>Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii</i> pod red. Hryniewicz A.Z. i Rokita E., Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie dowolne.</p> <p><i>Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska</i> pod red. Hryniewicz A.Z. i Rokita E., Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie dowolne.</p> <p>B. Dziunikowski, <i>Radiometryczne metody analizy chemicznej.</i> (ew. <i>Energy dispersive x-ray fluorescence analysis</i>).</p> <p>J. Araminowicz, K. Małuszyńska, M. Przytuła, <i>Laboratorium fizyki jądrowej.</i></p> <p>N. A. Dyson, <i>Promieniowanie rentgenowskie w fizyce atomowej i jądrowej</i>, PWN Warszawa wydanie dowolne.</p> <p>H. Haken, H. Ch. Wolf, <i>Atomy i kwanty: wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej</i>, PWN Warszawa wydanie dowolne.</p> <p>B. Dziunikowski, <i>Energy dispersive x-ray fluorescence analysis</i>, PWN Warszawa 1989.</p> <p>R. Resnick., D. Halliday, <i>Podstawy fizyki tomy 1-5</i>, PWN, Warszawa wydanie dowolne.</p>
	uzupełniająca	<p>M. Żenkiewicz, <i>Adhezja i modyfikowanie warstwy wierzchniej tworzyw wielkocząsteczkowych</i>, WN-T, Warszawa 2000.</p> <p>B. Dubik, M. Zając, <i>Elementy interferometrii</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998.</p> <p>P. Pawlus, <i>Topografia powierzchni (pomiar, analiza, oddziaływanie)</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2006.</p> <p>M. Przygocki, A. Włochowicz, <i>Fizyka polimerów. Wybrane zagadnienia</i>, PWN, Warszawa, 2001.</p> <p>J. Als-Nielsen, <i>Elements of modern X-ray physics</i>, Chichester: Wiley, 2011</p> <p>G. Zschornack, <i>Handbook of X-ray data</i>, Springer, Berlin, 2007</p> <p>B. Beckhoff (eds.) et al., <i>Handbook of practical X-ray fluorescence analysis</i>, Springer, Berlin, 2006.</p>

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>C1. Zapoznanie z zaawansowanymi metodami eksperymentalnymi.</p> <p>C2. Zapoznanie z zaawansowanymi urządzeniami badawczymi.</p> <p>C3. Rozwijanie umiejętności analizy wyników eksperymentalnych.</p> <p>C4. Przygotowanie do samodzielnej i zespołowej zaawansowanej pracy doświadczalnej.</p>
<p>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>Laboratorium.</p> <p><i>Opcjonalnie, zgodnie z grafiką zajęć, student realizuje część z wymienionych treści programowych:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Badania zjawiska rozpraszania niskoenergetycznych jonów na atomach powierzchni ciała stałego (ISS – Ion Scattering Spectroscopy). 8. Identyfikacja gazów reszkowych w komorze próżniowej. 9. Obserwacja promieniowania charakterystycznego z wykorzystaniem spektrometru krystalicznego wysokiej zdolności rozdzielczej. 10. Badanie topografii powierzchni materiałów z wykorzystaniem technik Secondary Electron Microscopy (SEM) oraz Scanning Auger Microscopy (SAM). 11. Dyfrakcja rentgenowska metodą proszkową (XRPD - X-Ray Powder Diffraction). 12. Reflektometria promieniowania rentgenowskiego (XRR - X-Ray Reflectometry). 13. Badanie zderzeń niskoenergetycznych jonów w wysokich stanach ładunkowych z materią przy użyciu źródła jonów typu EBIT (Electron Beam Ion Trap). 14. 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	FIZ2A_W01
W02	zna podstawy fizyczne technik eksperymentalnych i zasady działania zaawansowanych urządzeń fizycznych, np.: spektrometrów rentgenowskich, tomografu, analizatora elektronów, interferometru.	FIZ2A_W06 FIZ2A_W07 FIZ2A_W11
W03	ma pogłębioną, prowadzącą do specjalizacji, wiedzę szczegółową w wybranych obszarach fizyki, a także wiedzę interdyscyplinarną, uwzględniającą najnowsze osiągnięcia;	FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W04 FIZ2A_W05 FIZ2A_W09 FIZ2A_W10
W04	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu umożliwiającym samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym.	FIZ2A_W08
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	umie przeprowadzić pomiar przy użyciu zaawansowanych urządzeń fizycznych, np.: spektrometrów rentgenowskich, tomografu, analizatora elektronów, interferometru.	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03 FIZ2A_U12 FIZ2A_U14
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	FIZ2A_U04 FIZ2A_U05 FIZ2A_U07 FIZ2A_U08 FIZ2A_U09
U03	posiada umiejętność integrowania najnowszej wiedzy z różnych dyscyplin naukowych związanych ze studiowaną specjalnością oraz jej zastosowania w praktyce	FIZ2A_U06 FIZ2A_U10 FIZ2A_U11 FIZ2A_U13
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, podejmuje właściwe działania	FIZ2A_K01
K02	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i	FIZ2A_K02

	popularnonaukowymi; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	
K03	potrafi pracować samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji	FIZ2A_K03
K04	potrafi rozwiązywać problemy, formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz	FIZ2A_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*			Inne (jakie?)* 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
inne (laboratorium)*	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/		
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*	180	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/		
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*	30	
Inne (jakie?)* - przygotowanie sprawozdania	40	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	250	
PUNKTY ECTS za przedmiot	10	

*niepotrzebne usunąć

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

.....