

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ2.B/C.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 oraz podstawy fizyki zderzeń atomowych

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	laboratorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia tradycyjne w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Metody podające (objaśnienie, instruktaż), metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne, pomiar, zajęcia praktyczne), metody problemowe (dyskusja, analiza przypadków, metoda badawcza)	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	<i>Instrukcja Obsługi tomografu rentgenowskiego SkyScan 1172</i> w wersji polskiej i angielskiej. <i>Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii</i> pod red. Hryniewicz A.Z. i Rokita E., Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie dowolne. <i>Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska</i> pod red. Hryniewicz A.Z. i Rokita E., Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie dowolne. N. A. Dyson, <i>Promieniowanie rentgenowskie w fizyce atomowej i jądrowej</i> , PWN Warszawa wydanie dowolne.
	uzupełniająca	M. Żenkiewicz, <i>Adhezja i modyfikowanie warstwy wierzchniej tworzyw wielkocząsteczkowych</i> , WN-T, Warszawa 2000. B. Dubik, M. Zając, <i>Elementy interferometrii</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998. P. Pawlus, <i>Topografia powierzchni (pomiar, analiza, oddziaływanie)</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2006. B. Beckhoff (eds.) et al., <i>Handbook of practical X-ray fluorescence analysis</i> , Springer, Berlin, 2006.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) C1. Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami eksperymentalnymi stosowanymi w badaniach fizycznych. C2. Zapoznanie studentów z budową, zasadami działania i wykorzystaniem zaawansowanej aparatury badawczej. C3. Przygotowanie studentów do samodzielnego i zespołowego planowania oraz prowadzenia prac eksperymentalnych. C4. Przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych z wykorzystaniem metod eksperymentalnych. C5. Rozwijanie umiejętności analizy, interpretacji i krytycznej oceny wyników eksperymentalnych.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Laboratorium. <i>Opcjonalnie, zgodnie z grafiką zajęć, student realizuje część z wymienionych treści programowych:</i> 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 resztkowych 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 metoda 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	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej stanowiące podstawę metod eksperymentalnych realizowanych w ramach pracowni.	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05
W02	Zna i rozumie zaawansowane techniki eksperymentalne oraz budowę, zasady działania i wykorzystania aparatury badawczej stosowanej w realizowanych badaniach fizycznych.	FIZ2A_W06 FIZ2A_W07 FIZ2A_W11
W03	Zna i rozumie metody opracowania, analizy i interpretacji danych eksperymentalnych, w tym metody matematyczne, statystyczne i numeryczne stosowane w analizie wyników badań.	FIZ2A_W04 FIZ2A_W05 FIZ2A_W09 FIZ2A_W10
W04	Zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do samodzielnej pracy na stanowisku badawczym lub pomiarowym.	FIZ2A_W08
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz wykonać pomiary z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury badawczej, dobierając odpowiednie metody i narzędzia do realizowanego zadania badawczego.	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U12 FIZ2A_U14
U02	Potrafi opracować, analizować i krytycznie ocenić wyniki przeprowadzonych badań, z uwzględnieniem błędów i niepewności pomiarowych, oraz przedstawić je w formie sprawozdania naukowego z wykorzystaniem właściwej terminologii i informacji pozyskanych z literatury oraz innych źródeł.	FIZ2A_U03 FIZ2A_U04 FIZ2A_U05 FIZ2A_U06 FIZ2A_U07 FIZ2A_U09
U03	Potrafi integrować wiedzę z różnych obszarów fizyki i dyscyplin pokrewnych w realizacji zadań eksperymentalnych, samodzielnie planować własne uczenie się oraz współpracować w zespole przy rozwiązywaniu problemów badawczych.	FIZ2A_U08 FIZ2A_U10 FIZ2A_U11 FIZ2A_U13
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	Jest gotów do przestrzegania zasad uczciwości intelektualnej i etycznego postępowania podczas prowadzenia badań oraz opracowywania i prezentowania ich wyników.	FIZ2A_K01
K02	Jest gotów do systematycznego poszerzania wiedzy oraz krytycznej oceny informacji pochodzących z literatury naukowej i innych źródeł.	FIZ2A_K02
K03	Jest gotów do samodzielnej i odpowiedzialnej realizacji powierzonych zadań badawczych oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów eksperymentalnych.	FIZ2A_K03
K04	Jest gotów do odpowiedzialnej współpracy przy realizacji zadań badawczych, formułowania opinii dotyczących problemów zawodowych oraz argumentowania 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	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01												X			X						X
W02												X			X						X
W03															X						X
W04												X									
U01												X			X			X			X
U02															X						X
U03												X			X			X			X
K01												X									X
K02															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/	180	
Udział w laboratoriach	180	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	120	
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*	50	
Inne (jakie?)* - przygotowanie sprawozdania	70	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	300	
PUNKTY ECTS za przedmiot	12	

**niepotrzebne usunąć*

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

.....