

KARTA PRZEDMIOTU/COURSE CARD

Kod przedmiotu/ Course code	0533-2FIZ-C4-3PF	
Nazwa przedmiotu w języku/Name of the course in	polskim	II Pracownia Fizyczna Physical Laboratory III
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW/LOCATION OF THE COURSE OF STUDY WITHIN THE SYSTEM OF STUDIES

1.1. Kierunek studiów/field of study	PHYSICS
1.2. Forma studiów/mode of study	studia stacjonarne/Full-time study
1.3. Poziom studiów/level of study	studia II stopnia/master study
1.4. Profil studiów*/profile of study	Ogólnoakademicki/ general academic
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu/ person preparing the course description	Dr hab. Aldona Kubala-Kukuś, prof. UJK
1.6. Kontakt/contact	aldona.kubala-kukus@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU/GENERAL CHARACTERISTICS OF THE COURSE OF STUDY

2.1. Język wykładowy/lecture language	Polski/english
2.2. Wymagania wstępne*/ Prerequisites	Analiza matematyczna, Podstawy fizyki, Metody statystyczne, Budowa materii, Fizyka atomowa, Podstawy fizyki jądrowej/Mathematical analysis, Fundamentals of physics, Statistical methods, Matter structure, Atomic physics, Fundamentals of nuclear physics

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU/DETAILED CHARACTERISTICS OF THE STUDY COURSE

3.1. Forma zajęć/form of classes	Ćwiczenia laboratoryjne/Laboratory classes	
3.2. Miejsce realizacji zajęć/place of classes	zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK/courses in the teaching rooms of UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć/form of assessment	Zaliczenie z oceną/credit with grade	
3.4. Metody dydaktyczne/teaching methods	Praca laboratoryjna - samodzielne doświadczenia studentów Laboratory methods (experiments)	
3.5. Wykaz literatury/ Bibliography	Podstawowa required reading	T. Hanc, <i>Pomiary optyczne</i> , WN-T, Warszawa, 1964. J.R. Meyer-Arendt, <i>Wstęp do optyki</i> , PWN, Warszawa, 1977. Instrukcja Obsługi tomografu rentgenowskiego SkyScan 1172 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. B. Dziunikowski, <i>Radiometryczne metody analizy chemicznej</i> . J. Braziewicz, E. Braziewicz, S. Chojnacki, M. Pajek, J. Semaniak, 1994: <i>Analiza rentgenowska próbek środowiskowych</i> . Monitoring Środowiska Regionu Świętokrzyskiego, nr 2, s. 39-46, Kieleckie Towarzystwo naukowe, Kielce. J. Araminowicz, K. Małuszyńska, M. Przytuła, <i>Laboratorium fizyki jądrowej</i> . N. A. Dyson, <i>Promieniowanie rentgenowskie w fizyce atomowej i jądrowej</i> , PWN Warszawa wydanie dowolne. H. Haken, H. Ch. Wolf, <i>Atomy i kwanty: wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej</i> , PWN Warszawa wydanie dowolne. B. Dziunikowski, <i>Energy dispersive x-ray fluorescence analysis</i> , PWN Warszawa 1989. R. Resnick, D. Halliday, <i>Podstawy fizyki tom 5</i> , PWN, Warszawa wydanie dowolne.
	Uzupełniająca further reading	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

		<p>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/OBJECTIVES, SYLLABUS CONTENT AND INTENDED TEACHING OUTCOMES

<p>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)/ Course objectives (including form of classes)</p> <p>C1- zaznajomienie studenta ze zjawiskami fizyki ogólnej w praktyce</p> <p>C2 – zaznajomienie studenta z metodami doświadczalnymi i zaawansowaną aparaturą fizyczną</p> <p>C1- familiarizing the student with the phenomena of general physics in practice</p> <p>C2 – familiarizing the student with the experimental methods and the advanced apparatus of physics</p>		
<p>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)/Detailed syllabus (including form of classes)</p> <p>Opcjonalnie, zgodnie z grafiką zajęć, student realizuje część z wymienionych treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interferometryczne badanie dyfuzyjnego transportu substancji. 2. Badanie 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 metoda proszkową (XRPD - X-Ray Powder Diffraction). 12. Reflektometria promieniowania rentgenowskiego (XRR - X-Ray Reflectometry). <p>Optionally, according to the schedule of classes, the student carries out some of the following program contents:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interferometric study of diffusive transport of substances. 2. Investigation of the contact angle and surface energy. 3. Total Reflection X-Ray Fluorescence method. Elemental analysis using a PICOFOX spectrometer. 4. X-ray computed tomography. Imaging of samples using the SKYSCAN 1172 tomograph. 5. Analysis of the characteristic radiation of selected elements by X-ray fluorescence analysis with wavelength dispersive - AXIOS X-ray spectrometer. 6. X-ray photoelectron spectroscopy. 7. Studies on the phenomenon of scattering low-energy ions on atoms of a solid surface (ISS -Ion Scattering Spectroscopy). 8. Identification of residual gases in the vacuum chamber. 9. Observation of the characteristic radiation using a high resolution crystal spectrometer. 10. Examination of the surface topography of materials using the Secondary Electron Microscopy (SEM) and Scanning Auger Microscopy (SAM) techniques. 11. X-Ray Powder Diffraction (XRPD). 12. X-ray Reflectometry (XRR). 		

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się/Course effects

Effect	Student, który zaliczył przedmiot/A student who passed the course	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się Relation to teaching outcomes
w zakresie WIEDZY/ within the scope of KNOWLEDGE:		

W01	ma pogłębioną wiedzę z zakresu różnych dziedzin fizyki/ has advanced knowledge of various fields of physics	FIZ2A_W01
W02	potrafi samodzielnie podać i interpretować prawa i zasady fizyczne z wybranych działów fizyki/ is able to independently provide and interpret the laws and physical principles of selected areas of physics	FIZ2A_W02
W03	zna techniki doświadczalne, obserwacyjne stosowane w fizyce/knows the experimental and observational techniques used in physics	FIZ2A_W08
W04	zna podstawy fizyczne technik eksperymentalnych i zasady działania zaawansowanych urządzeń fizycznych, np.: spektrometrów rentgenowskich, tomografu, analizatora elektronów, interferometru/knows the physical basics of experimental techniques and the principles of operation of advanced physical devices, e.g. X-ray spectrometers, tomograph, electron analyzer, interferometer	FIZ2A_W03 FIZ2A_W11 FIZ2A_W18
W05	ma pogłębioną, uwzględniającą najnowsze osiągnięcia, wiedzę interdyscyplinarną, będącą wynikiem integrowania wiedzy z wybranych, studiowanych dyscyplin/has in-depth interdisciplinary knowledge, taking into account the latest achievements, resulting from the integration of knowledge from selected, studied disciplines	FIZ2A_W05
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:/ within the scope of ABILITIES:		
U01	Umie przeprowadzić pomiar przy użyciu zaawansowanych urządzeń fizycznych, np.: spektrometrów rentgenowskich, tomografu, analizatora elektronów, interferometru/Is able to carry out a measurement using advanced physical devices, e.g. X-ray spectrometers, tomograph, electron analyzer, interferometer	FIZ2A_U01 FIZ2A_U03
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/ Is able to present the results of the research in the form of a lecture / report containing a description and justification of the purpose of the work, the adopted methodology and their significance compared to other similar studies	FIZ2A_U07
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:/ within the scope of SOCIAL COMPETENCE:		
K01	Wykazuje umiejętność pracy samodzielnej i zespołowej. Potrafi określać zadania i priorytety działań./Demonstrates the ability to work independently and in a team. Can define tasks and priorities for action.	FIZ2A_K02 FIZ2A_K03

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się/Methods of assessment of the intended teaching outcomes.

Efekty przedmiotowe (symbol) Teaching outcomes (code)	Sposób weryfikacji (+/-)/Method of assessment																				
	Egzamin/Exam ustny/pisemny*			Kolokwium/ Test*			Projekt/ Project*			Aktywność na zajęciach/ Effort in class*			Praca własna/ Self-study*			Praca w grupie/ Group work*			Inne (jakie?)/ Others* Sprawozdanie/ report		
	Forma zajęć Form of classes			Forma zajęć Form of classes			Forma zajęć Form of classes			Forma zajęć Form of classes			Forma zajęć Form of classes			Forma zajęć Form of classes					
	W	C	...	W	C	L	W	C	...	W	C	L	W	C	...	W	C	.	W	C	L
W01						X															
W02						X															
W03						X															
W04						X															
W05						X															
U01																					X
U02																					X
K01												X									

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się/Criteria of assessment of the intended teaching outcomes		
Forma zajęć/ Form of classes	Ocena/ Grade	Kryterium oceny/Criterion of assessment

Laboratoria/ laboratory (L)*	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny at least 50% and not more than 60% of the total number of available points
	3,5	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny more than 60% and not more than 70% of the total number of available points
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny more than 70% and not more than 80% of the total number of available points
	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny more than 80% and not more than 90% of the total number of available points
	5	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów stosowanych w metodach oceny more than 90% of the total number of available points

4. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA/ BALANCE OF ECTS CREDITS – STUDENT’S WORK INPUT

Kategoria/Category	Obciążenie studenta/Student’s workload	
	Studia Stacjonarne/ Full-time studies	Studia Niestacjonarne/ Extramural studies
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/ NUMBER OF HOURS WITH THE DIRECT PARTICIPATION OF THE TEACHER /CONTACT HOURS/</i>	180 (105 I sem + 75 II sem)	
<i>Udział w wykładach/Participation in lectures*</i>		
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach/Participation in classes, seminars, laboratories*</i>	180	
<i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym/Participation in exam/final test*</i>		
<i>Inne (jakie?)/others*</i>		
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/INDEPENDENT WORK OF THE STUDENT/NON-CONTACT HOURS/</i>	120 (70 I sem + 50 II sem)	
<i>Przygotowanie do wykładu/Preparation for the lecture*</i>		
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium/Preparation for the classes, seminars, laboratories*</i>	40 (20 + 20)	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium/Preparation for the exam/test*</i>		
<i>Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa/Gathering materials for the project/Internet query*</i>		
<i>Opracowanie prezentacji multimedialnej/Preparation of multimedia presentation*</i>		
<i>Inne (należy wskazać jakie? np. e-learning pod kontrolą nauczyciela)/Others* przygotowanie sprawozdania/raport preparation</i>	80 (50 + 30)	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN/TOTAL NUMBER OF HOURS	300	
PUNKTY ECTS za przedmiot/ECTS credits for the course of study	12 (7 I sem + 5 II sem)	

**niepotrzebne usunąć/remove unnecessary*

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)
Accepted for execution (date and signatures of the teachers running the course in the given academic year)

.....