

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ1.D.M	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Metrologia</i> <i>Metrology</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia I stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr inż. Paweł Jagodziński
1.6. Kontakt	pawel.jagodzinski@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Analiza matematyczna, Podstawy Fizyki

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykład, konwersatorium
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin (W), zaliczenie z oceną (po 3 semestrze) (K)
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny , konwersatoria – klasyczna metoda problemowa
3.5. Wykaz literatury	podstawowa J. Barzykowski i in, <i>Współczesna metrologia</i> , WNT, 2004. J. Piotrowski i K. Kostyrko, <i>Wzorcowanie aparatury pomiarowej</i> , PWN, 2022 W. Nawrocki, <i>Wstęp do metrologii kwantowej</i> , Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2007.
	uzupełniająca E. O. Göbel and U. Siegner, <i>The New International System of Units (SI)</i> , Wiley-VCH, 2019.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład, konwersatoria <i>C1. Poznanie istoty i znaczenia metrologii</i> <i>C2. Poznanie rozwoju historycznego metrologii</i> <i>C3. Poznanie metod pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych</i> <i>C4. Poznanie metod interpretacji wyników pomiarów</i> <i>C5. Poznanie systemów jednostek i wzorców podstawowych wielkości fizycznych</i> <i>C6. Poznanie zasad formalnych i systemów organizacji jednostek metrologicznych</i>
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład, konwersatoria: 1. Czym się zajmuje metrologia? 2. Rozwój historyczny metrologii 3. Znaczenie praktyczne i cywilizacyjne metrologii 4. Aspekty formalne pomiarów wielkości fizycznych 5. Pomiary podstawowych wielkości fizycznych 6. Interpretacja wyników pomiarów 7. Jednostki i wzorce wielkości fizycznych 8. Międzynarodowy System Jednostek SI 9. Natura i ograniczenia niepewności wyników pomiarów 10. Spójność wyników pomiarów 11. Metrologia kwantowa 12. Pomiary wielkości mechanicznych: długość, czas, masa 13. Pomiary wielkości elektromagnetycznych: natężenie prądu, napięcie, opór elektryczny 14. Pomiary wielkości termodynamicznych: temperatura, ilość materii (mol) 15. Pomiary przepływów 16. Pomiary promieniowania jonizującego 16. Jednostki podstawowe i pochodne 17. Wzorce wielkości fizycznych

18. Fundamentalne stałe fizyczne
19. Formalne aspekty i organizacja systemu jednostek metrologicznych
20. Kierunki rozwoju współczesnej metrologii

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna i rozumie fizyczne podstawy metrologii	FIZ1A_W08 FIZ1A_W13
W02	Zna i rozumie procesy fizyczne i metody pomiarów wielkości fizycznych	FIZ1A_W08
W03	Zna metody interpretacji pomiarów wielkości fizycznych	FIZ1A_W08 FIZ1A_W13
W04	Zna i rozumie podstawowe i pochodne wielkości fizyczne w ujęciu metrologicznym	FIZ1A_W08 FIZ1A_W16
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Decyduje jakie przeprowadzać pomiary i potrafi interpretować wyniki pomiarów wielkości fizycznych	FIZ1A_U03 FIZ1A_U05
U02	Wykorzystuje nowoczesne techniki pomiarów i analizy wyników	FIZ1A_U12
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Jest gotów do dostrzegania społecznego i gospodarczego znaczenia metrologii oraz jej roli w zapewnianiu wiarygodności pomiarów na rzecz społeczeństwa i gospodarki.	FIZ1A_K02
K02	Jest gotów do uwzględniania losowego charakteru pomiarów wielkości fizycznych w przyrodzie i technice oraz wykorzystywania wiedzy z zakresu metrologii w analizie i rozwiązywaniu problemów pomiarowych.	FIZ1A_K03

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																							
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Aktywność na zajęciach*																	
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć					
	W	K	...	W	K	...	W	K	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...			
W01	+				+			+																
W02	+				+			+																
W03	+				+			+																
W04	+				+			+																
U01	+				+			+																
U02	+				+			+																
K01					+			+																
K02					+			+																

*niepotrzebne usunąć

Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W) (w tym e-learning)	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
konwersatorium (K)* (w tym e-learning)	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
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	60	
<i>Udział w wykładach*</i>	30	
<i>Udział w konwersatoriach *</i>	30	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	40	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	5	
<i>Przygotowanie do konwersatorium*</i>	15	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	20	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	

**niepotrzebne usunąć*

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

.....