

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719.6.FIZT1.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 techniczna
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia I stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. dr hab. Jacek Semaniak
1.6. Kontakt	j.semaniak@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	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia rachunkowe	
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)
<p>Wykład, ćwiczenia rachunkowe</p> <p>C1. Poznanie istoty i znaczenia metrologii</p> <p>C2. Poznanie rozwoju historycznego metrologii</p> <p>C3. Poznanie metod pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych</p> <p>C4. Poznanie metod interpretacji wyników pomiarów</p> <p>C5. Poznanie systemów jednostek i wzorców podstawowych wielkości fizycznych</p> <p>C6. Poznanie zasad formalnych i systemów organizacji jednostek metrologicznych</p>
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
<p>Wykład, ćwiczenia rachunkowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czym się zajmuje metrologia ?</li> <li>2. Rozwój historyczny metrologii</li> <li>3. Znaczenie praktyczne i cywilizacyjne metrologii</li> <li>4. Aspekty formalne pomiarów wielkości fizycznych</li> <li>5. Pomiary podstawowych wielkości fizycznych</li> <li>6. Interpretacja wyników pomiarów</li> <li>7. Jednostki i wzorce wielkości fizycznych</li> <li>8. Międzynarodowy System Jednostek SI</li> <li>9. Natura i ograniczenia niepewności wyników pomiarów</li> <li>10. Spójność wyników pomiarów</li> <li>11. Metrologia kwantowa</li> <li>12. Pomiary wielkości mechanicznych: długość, czas, masa</li> <li>13. Pomiary wielkości elektromagnetycznych: natężenie prądu, napięcie, opór elektryczny</li> <li>14. Pomiary wielkości termodynamicznych: temperatura, ilość materii (mol)</li> <li>15. Pomiary przepływów</li> <li>16. Pomiary promieniowania jonizującego</li> </ol>

- 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 <b>WIEDZY:</b>		
W01	Zna fizyczne podstawy metrologii	FIZT1A_W01 FIZT1A_W03 FIZT1A_W08 FIZT1A_W13
W02	Zna zasady podstawowe procesy fizyczne i metody pomiarów wielkości fizycznych	FIZT1A_W03 FIZT1A_W08 FIZT1A_W15
W03	Zna naturę i metody interpretacji pomiarów wielkości fizycznych	FIZT1A_W08 FIZT1A_W13
W04	Zna podstawowe i pochodne wielkości fizyczne w ujęciu metrologicznym	FIZT1A_W08 FIZT1A_W15
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Potrafi przeprowadzać pomiary i interpretować wyniki pomiarów wielkości fizycznych	FIZT1A_U01 FIZT1A_U03
U02	Potrafi wykorzystywać nowoczesne techniki pomiarów i analizy wyników	FIZT1A_U04 FIZT1A_U07
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Rozumie społeczne i gospodarcze znaczenie metrologii	FIZT1A_K02
K02	Rozumie losową naturę pomiarów wielkości fizycznych w przyrodzie i technice	FIZT1A_K02

#### 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?)* np. test - stosowany w e-learningu					
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć					
	W	C	..	W	C	..	W	C	..	W	C	..	W	C	..	W	C	..	W	C	..	W	C	..
W01	+				+					+														
W03	+				+					+														
W08	+				+					+														
W13	+				+					+														
W15	+				+					+														
U01	+				+					+														
U03	+				+					+														
U04	+				+					+														
U07	+				+					+														
K01	+				+					+														
K02	+				+					+														

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny

tym e-learning)	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) %wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	Osiągnięcie <90 - 100) %wymogów stosowanych w metodach oceny
ćwiczenia (C)* (w tym e-learning)	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) %wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	Osiągnięcie <90 - 100) %wymogów stosowanych w metodach oceny

#### 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>	<b>60</b>	
<i>Udział w wykładach*</i>	45	
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	15	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>40</b>	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	5	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	15	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	20	
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	

\*niepotrzebne usunąć

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

.....