

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719.6.FIZT1.D.PWE	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Pomiary wielkości elektromagnetycznych</i> <i>Measurements of electromagnetic quantities</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	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*	Podstawy Fizyki - Mechanika, Termodynamika, Elektryczność i magnetyzm

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. 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 roli i znaczenia wielkości elektromagnetycznych w metrologii</p> <p>C2. Poznanie rozwoju historycznego pomiarów natężenia prądu, napięcia i oporu elektrycznego</p> <p>C3. Poznanie wzorców ampera, wolta i oma</p> <p>C4. Poznanie metod pomiarów wielkości elektromagnetycznych</p> <p>C5. Poznanie zjawiska nadprzewodnictwa, efektu Josephsona, tunelowania elektronów, kwantowego efektu Halla oraz detektorów strumienia magnetycznego SQUID</p> <p>C6. Poznanie uregulowań formalnych dotyczących metrologii wielkości elektromagnetycznych</p>
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
<p>Wykład, ćwiczenia rachunkowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metrologia wielkości elektromagnetycznych 2. Pomiary natężenia prądu, napięcia i oporu elektrycznego 3. Wzorce natężenia ampera (A), wolta (V) i oma (Ω) 4. Systemy jednostek elektromagnetycznych: CGS, MKSA oraz SI 5. Precyzyjne metody pomiaru wielkości elektromagnetycznych 6. Nadprzewodniki i efekt Josephsona 7. Kwantowy efekt Halla 8. Tunelowanie pojedynczych elektronów 9. Detektory strumienia magnetycznego SQUID 10. Pomiary innych wielkości elektromagnetycznych 11. Kierunki rozwoju metrologii wielkości elektromagnetycznych 12. Uregulowania formalne w metrologii wielkości elektromagnetycznych

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna rozwój metrologii wielkości elektromagnetycznych w ujęciu historycznym	FIZT1A_W01 FIZT1A_W03 FIZT1A_W08
W02	Zna wzorce natężenia, napięcia i oporu elektrycznego	FIZT1A_W03 FIZT1A_W08 FIZT1A_W15
W03	Zna precyzyjne metody pomiarów natężenia, napięcia i oporu elektrycznego	FIZT1A_W08 FIZT1A_W16
W04	Zna fizyczne podstawy funkcjonowania urządzeń wykorzystywanych w metrologii wielkości elektromagnetycznych	FIZT1A_W08 FIZT1A_W15
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
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 KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Rozumie społeczne i gospodarcze znaczenie metrologii wielkości elektromagnetycznych	FIZT1A_K02
K02	Rozumie znaczenie 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	..
W01	+				+						+										
W02	+				+						+										
W03	+				+						+										
W04	+				+						+										
U01	+				+						+										
U02	+				+						+										
K01	+				+						+										
K02	+				+						+										

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W) (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
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>	60	
<i>Udział w wykładach*</i>	30	
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	30	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	40	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	5	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	20	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	15	
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)

.....