

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

PRACOWNIK ZGŁASZAJĄCY/REALIZUJĄCY KURS: dr hab. inż. Artur Andruszkiewicz  
JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA KURS: Wydział Mechaniczno-Energetyczny  
DYSCYPLINA: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Analiza błędów w procesach pomiarowych  
Nazwa w języku angielskim: Error analysis in measurement process  
Kurs prowadzony jest w języku polskim / ~~angielskim~~  
Kurs przeznaczony dla wszystkich doktorantów: TAK / ~~NIE~~

- 1) ~~KURS PODSTAWOWY~~  
2) ~~KURS SPECJALISTYCZNY~~  
3) ~~SEMINARIUM~~  
4) ~~KURS HUMANISTYCZNY~~  
5) ~~LEKTORAT~~  
6) ~~WARSZTAT BADACZA~~

Kod przedmiotu: IGQ100229W

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład autorski	Lektorat	Seminarium	Różne formy
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin	Egzamin	Wygłoszenie referatu	Egzamin, zajęcia ewaluacyjne

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ogólna wiedza w zakresie matematyki i fizyki.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 - zapoznanie doktorantów z podstawowymi pojęciami w analizie błędów  
C2 - wykształcenie umiejętności wyznaczenia różnego typu niepewności  
C3 – wykształcenie umiejętności wykorzystania funkcji korelacji i regresji w sporządzaniu charakterystyk pomiarowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć		Liczba godzin
Wa1	Sprawy organizacyjne . Omówienie treści wykładu, zasad zaliczania. Podanie literatury.	1
Wa2 Wa3 Wa4	Błąd pomiaru. Różnica między błędem, a niepewnością. Błędy przypadkowe, systematyczne, nadmierne. Pojęcie poprawki. Rodzaje niepewności. Rozkłady Gaussa i Studenta. Przykłady	6

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Wa5	Zwiększenie dokładności pomiarów bezpośrednich i pośrednich	2
Wa6 Wa7 Wa8	Metody korelacji i regresji. Regresja liniowa zwykła, regresja liniowa ważona, regresja liniowa ważona z uwzględnieniem niepewności obu zmiennych. Przykłady.	6
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny N2. Konsultacje N3. Praca własna – przygotowanie do egzaminu.

OSIĄGANE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Rodzaj efektu uczenia się	Kod składnika opisu efektu uczenia się	Sposób weryfikacji
Wiedza	P8S_WG	- ma wiedzę na zaawansowanym poziomie w zakresie przedmiotów kierunkowych z danej dyscypliny lub przedmiotów interdyscyplinarnych
Umiejętności	P8S_UW	- ma umiejętności naukowe i technologiczne związane z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych oraz krytyczną oceną otrzymanych rezultatów - umie twórczo interpretować uzyskane wyniki oraz poszukiwać ich aplikacyjnego wykorzystania

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar [2] J. Arendarski: Niepewności pomiaru. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003. [3] D. Turzeniecka: Ocena niepewności pomiarów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1997. [4] W. Jakubiec, S. Zator, P. Majda: Metrologia. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 2014. [5] W. Hyk, Z. Stojek: Analiza statystyczna w laboratorium. PWN. Warszawa 2016.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] J. R. Taylor: Wstęp do analizy błędów pomiarowych. PWN 1989. [2] A. Zięba : Analiza danych w naukach ścisłych i technice. PWN 2013.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>dr hab. inż. Artur Andruszkiewicz, prof. PWR, <a href="mailto:artur.andruszkiewicz@pwr.edu.pl">artur.andruszkiewicz@pwr.edu.pl</a></b>