

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy metrologii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basics Of Metrology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromobilność
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	EBR011201
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60		30		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	1.50		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zrozumienie istoty pomiarów dla poznania stanu rzeczywistego wielkości fizycznych.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć metrologicznych, systemu jednostek miar SI i zasad wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych oraz właściwości podstawowych czujników i przyrządów pomiarowych.
- C3. Zapoznanie się ze sposobami przetwarzania sygnałów pomiarowych, systemami pomiarowymi i zasadami właściwego zaplanowania procesu pomiarowego.
- C4. Nabycie podstawowej wiedzy o czynnikach zakłócających pomiary, o planowaniu eksperymentu i opracowywaniu wyników pomiarów wraz z ich niepewnością.
- C5. Nabycie praktycznych umiejętności planowania i wykonywania pomiarów oraz opracowywania ich wyników.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, rozumie istotę pomiarów i zna metody pomiarów.
- PEU_W02 Zna podstawowe właściwości przyrządów i systemów pomiarowych.
- PEU_W03 Ma podstawową wiedzę o dokładności i niepewności pomiarów.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiary podstawowych wielkości elektrycznych.
- PEU_U02 Potrafi oszacować niepewność pomiarów i opracować wyniki pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi planować i realizować pomiary z należytą dbałością o szczegóły.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Istota pomiaru oraz znaczenie metrologii w technice i gospodarce. Podstawowe pojęcia. Skale pomiarowe i jednostki miar. System SI. Służby miar.	2
Wy2	Wzorce i hierarchiczny system przekazywania jednostek miar. Aparatura pomiarowa; czujniki i ich właściwości oraz zastosowanie.	2
Wy3	Przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe. Właściwości metrologiczne i użytkowe. Wpływ wielkości zakłócających.	2
Wy4	Niepewność pomiarów i opracowywanie wyników: źródła niepewności pomiarów; zasady szacowania, obliczanie niepewności standardowej typu A.	2
Wy5	Obliczanie niepewności standardowej typu B.	2
Wy6	Planowanie eksperymentu i metody pomiarowe: podział zależny od przyjętych kryteriów; właściwości i przykłady realizacji.	2
Wy7	Wzorcowanie i legalizacja przyrządów pomiarowych; wyznaczanie błędów i poprawek.	2
Wy8	Zasady doboru przyrządów elektrycznych w procesach pomiarowych. Przyrządy i przetworniki analogowe oraz ich właściwości metrologiczne.	2
Wy9	Przyrządy cyfrowe i przetworniki analogowo-cyfrowe.	2
Wy10	Rola mikroprocesorów w przyrządach cyfrowych. Właściwości użytkowe i metrologiczne multimetrów cyfrowych. Pomiary napięcia i natężenia prądu stałego.	2
Wy11	Pomiary napięcia i natężenia prądu zmiennego. Pomiary rezystancji i impedancji. Metody i przyrządy pomiarowe mostkowe.	2
Wy12	Oscyloskopy. Zasada działania i struktura oscyloskopu. Właściwości funkcjonalne i metrologiczne oscyloskopów. Pomiary oscyloskopowe napięcia, czasu, częstotliwości i kąta przesunięcia fazowego.	2
Wy13	Systemy pomiarowe i ich konfiguracje. Elementy systemów pomiarowych: karty pomiarowe i zbierania danych, kondycjonery, multipleksery, transmisja danych, interfejsy ich rodzaje i właściwości.	2
Wy14	Przyrządy wirtualne.	2
Wy15	Kolokwium.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Wprowadzenie, omówienie regulaminu i BHP.	1
La2	Pomiary przyrządami analogowymi.	2
La3	Pomiary przyrządami cyfrowymi.	2
La4	Pomiary oscyloskopem.	2
La5	Pomiary rezystancji.	2
La6	Pomiary mocy.	2
La7	Ocena błędów przypadkowych.	2
La8	Zajęcia uzupełniające/ocena końcowa.	2
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.</p> <p>N2. Zajęcia laboratoryjne.</p> <p>N3. Konsultacje.</p> <p>N4. Praca własna.</p> <p>N5. Przygotowanie sprawozdań.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Kartkówka.
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Sprawozdanie.
P(L)	P=(F1+F2)/2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

LITERATURA PODSTAWOWA:

M. Lisowski: Podstawy metrologii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011. J. Cieplucha: Podstawy metrologii. Wyd. II. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. Łódź 2008 J. Arendarski: Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
--

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

J. Piotrowski: Podstawy miernictwa. WNT, Warszawa 2002. J. Jaworski, R. Morawski, J. Olędzki: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992. J. Piotrowski, K. Kostyro: Wzorcowanie aparatury pomiarowej. WNT, Warszawa 2000. T. Skubis: Postawy metrologicznej interpretacji wyników pomiarów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2004 Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii. Wyd. Główny Urząd Miar, Warszawa 1996. Wyrażanie niepewności pomiaru - przewodnik. Wyd. Główny Urząd Miar, Warszawa 1996. Wyrażanie niepewności pomiaru przy wzorcowaniu. Dokument EA-4/02, Europejska Współpraca w Dziedzinie Akredytacji. Wyd. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999
--

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Krystian Krawczyk, krystian.krawczyk@pwr.edu.pl
