

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Systemy pomiarowe i szacowanie niepewności pomiaru	
MB/O/I/NST/C2A.6			Measurement systems and uncertainty estimation	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Mechanika i budowa maszyn		
w zakresie		Projektowanie i wytwarzanie maszyn		
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		piąty		
Przynależność do grupy zajęć		C _{2A} Grupa zajęć Projektowanie i wytwarzanie maszyn		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		wykład	8 [h]	2 ECTS
		ćwiczenia	12 [h]	
	 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	• związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie do której przyporządkowany jest kierunek studiów (profil ogólnoakademicki)		2 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		2 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		2 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni		
Wymagania wstępne		Rejestracja na semestr piąty.		
Jednostka prowadząca		UTH Radom		
Koordynator		dr hab. inż. Mirosław Rucki, prof. UTH Radom		
Adres strony internetowej pjo		www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		m.rucki@uthrad.pl		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	<i>Celem zajęć jest nabycie umiejętności oceny zdolności systemów pomiarowych, powtarzalności, odtwarzalności i niepewności pomiaru</i>
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p>Wykład: <i>System pomiarowy w kontekście „Industry 4.0”. Robotyzacja pomiarów i systemy pomiarowe zintegrowane z CPS (systemami cyber-fizycznymi). Digitalizacja wyników pomiarów i przetwarzanie dużej ilości danych pomiarowych (Big Data). Systemy pomiarowe w procesie produkcyjnym. Skanowanie optyczne a pozyskanie i obróbka „chmury punktów”. Wizualizacja wyników pomiarów (mapy odchylek). Multisensoryka w systemach pomiarowych. Pomiar cech wyrobu w skali nano-, mikro- i mezo-. „Smart metrology”, monitorowanie i diagnostyka w czasie rzeczywistym, „przewidująca” obsługa techniczna (predictive maintenance).</i></p> <p>Ćwiczenia: <i>Szacowanie niepewności pomiaru z wykorzystaniem metod statystycznych (niepewność typu A). Ocena wpływu wielkości zakłócających na wynik uzyskiwany przez system pomiarowy (Metoda B szacowania niepewności pomiaru). Obliczanie zdolności narzędzi (systemów) pomiarowych. Obliczanie powtarzalności, odtwarzalności i stabilności systemów pomiarowych.</i></p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> – metoda podająca (wykład informacyjny z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych), – metoda eksponująca (pokaz), – metoda praktyczna (ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem komputerów)
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p><i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się określonych dla danego przedmiotu. Forma zaliczenia wykładu – kolokwium pisemne. Zaliczenie zajęć ćwiczeniowych na podstawie sprawdzania wykonanych zadań.</i></p> <p><i>Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanych temu przedmiotowi.</i></p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakterystycznych dla budowy maszyn i urządzeń	K_WG12+++	wykład/ ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Pisemne kolokwium
W2	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie, projektowania, wytwarzania, budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń	K_WG14+++	wykład	zaliczenie na ocenę	Pisemne kolokwium
U1	Potrafi posługiwać się metodami komputerowymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji	K_UW05+++	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Bieżąca ocena rozwiązywanych zadań

	maszyn i urządzeń.				
U2	potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru	K_UW06+++	wykład/ ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Pisemne kolokwium
K1	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z decyzjami, podejmowanymi w ramach działalności inżynierskiej, szczególnie w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób oraz ochrony środowiska	K_KO04++	wykład	zaliczenie na ocenę	Pisemne kolokwium

Literatura i pomoce naukowe					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Czabanowski R.: Sensory i systemy pomiarowe. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2010. 2. Hejn K., Leśniewski A.: Systemy Pomiarowe. Politechnika Warszawska, Warszawa 2017. 3. Ratajczak E., Woźniak A.: Współrzędnościowe systemy pomiarowe. Politechnika Warszawska, Warszawa 2016. 4. Arendarski J.: Niepewność pomiarów. OWPW, Warszawa 2013. 5. Sałaciński T.: SPC – statystyczne sterowanie procesami produkcji. OWPW, Warszawa 2016. 6. Dietrich E., Schulze A.: Metody statystyczne w kwalifikacji środków pomiarowych, maszyn i procesów produkcyjnych. Notika system, Warszawa 2000. 					

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w <i>wykładach</i>	X	X	8 [h]
Udział w <i>ćwiczeniach</i>	X	X	12 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do <i>wykładów</i> Przygotowanie do <i>zaliczenia</i>	X	18 [h] 10 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	28 [h]/ 1,1 ECTS	20 [h]/ 0,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	50 h / 2 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi