

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Systemy pomiarowe</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	MBM 2 N 0 1 13-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	<i>Studia niestacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	9
Ćwiczenia	-
Laboratorium	9
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu budowy, właściwości i zastosowań systemów pomiarowych stosowanych do pomiaru różnych wielkości fizycznych w tym komputerowych systemów pomiarowych
C2	Zapoznanie studentów z właściwościami przetworników i torów pomiarowych oraz metodami badania ich właściwości metrologicznych.
C3	Nabycie umiejętności praktycznych oceny właściwości metrologicznych przetworników pomiarowych oraz opracowywania strategii pomiarów
C5	Przygotowanie studentów do korzystania z systemów pomiarowych i praktycznego posługiwania się nimi.
C6	Przygotowanie studentów do analizy wyników pomiarów i szacowania błędów pomiarów oraz oceny przydatności systemów pomiarowych i jakości danych uzyskanych w wyniku ich stosowania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiadomości z podstaw metrologii oraz metrologii długości i kąta
2	Stosowanie zasad oceny błędów i niepewności pomiaru
3	Wiadomości z zakresu fizyki dotyczące podstawowych zjawisk i praw je opisujących.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zdobycie rozszerzonej wiedzy dotyczącej technik i systemów pomiarowych..
EK 2	Zdobycie wiedzy z zakresu podstaw działania przetworników pomiarowych stosowanych w systemach pomiarowych różnych wielkości fizycznych.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Potrąfi korzystając z systemów pomiarowych sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn
EK4	Potrąfi, posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Rozumie potrzebę samokształcenia,
EK6	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, podporządkowuje się regułom pracy w zespole.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Pojęcie systemu pomiarowego, jego charakterystyka i zadania. Etapy rozwoju techniki informacyjno pomiarowej. Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. Klasyfikacja systemów pomiarowy. Systemy pomiarowe badawcze, pomiarowo-kontrolne i pomiarowo-diagnostyczne.
W2	Podstawowe właściwości przetworników pomiarowych. Właściwości statyczne przetworników: charakterystyka statyczna, czułość, błędy: podstawowy, liniowości, histerezy. Wyznaczanie charakterystyki statycznej. Właściwości dynamiczne przetworników. Transmitancja operatorowa i widmowa. Charakterystyki amplitudowo i fazowo częstotliwościowe.
W3	Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo analogowe. Próbkowanie, kwantowanie i kodowanie. Parametry i właściwości metrologiczne przetworników a/c.
W4	Komputerowe systemy pomiarowe. Układy sprzęgania komputera z elementami analogowymi. Standardy transmisji informacji. Transmisja szeregową i równoległą. Transmisja synchroniczna i asynchroniczna. System interfejsu. Komputerowe karty pomiarowe i przyrządy pomiarowe wirtualne.
W5	Czujniki i przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych. Czujniki parametryczne i generacyjne. Układy pojedyncze i różnicowe.
W6	Czujniki przemieszczeń i odległości. Indukcyjne czujniki przemieszczeń: solenoidalny, dławikowy i wiroprądowy. Transformatorowy czujnik przemieszczeń. Pojemnościowe czujniki przemieszczeń i różnicowy czujnik małych przemieszczeń. Przetworniki obrotowo impulsowe.
W7	Pomiary parametrów ruchu. Pomiary prędkości obrotowej. Pomiary parametrów ruchu drgającego. Akcelerometry mikromechaniczne.
W8	Pomiary temperatury. Międzynarodowa skala temperatur. Termometry metalowe i półprzewodnikowe. Rezystancyjne czujniki temperatury. Półprzewodnikowe czujniki temperatury. Czujniki termoelektryczne. Pirometry.
W9	Pomiary ciśnienia. Przetworniki ciśnienia z membraną płaską: metalowe, krzemowe i ceramiczne w zastosowaniach przemysłowych. Przetworniki światłowodowe, pojemnościowe, tensometryczne, krzemowo-rezystancyjne i piezoelektryczne.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	
ĆW2	
ĆW...	
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Szkolenie BHP. Zasady zaliczania, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.
L2	Badanie właściwości statycznych przetworników pomiarowych
L3	Pomiarowe zastosowania oscyloskopu. Badanie sygnałów zmiennych.
L4	System do pomiaru odchyłek kształtu (okrągłości) i pomiaru chropowatości powierzchni.
L5	Zasady prawidłowego próbkowania sygnałów, opracowanie strategii pomiaru na przykładzie pomiarów WMP.
Forma zajęć – projekt	

	Treści programowe
P1	
P2	
P...	

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z użyciem prezentacji multimedialnych.
2	Metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie stosowanych systemów pomiarowych oraz analizie wyników pomiarów
3	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania i wykonania zadań pomiarowych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	21
<i>udział w wykładach</i>	9
<i>udział w laboratoriach</i>	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą w formie konsultacji	3
Praca własna studenta, w tym:	46
<i>przygotowanie do laboratorium</i>	25
Przygotowanie do zajęć i zaliczenia	21
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy bsystemów pomiarowych w budowie maszyn. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001
2	Marks-Wojciechowska Z., Pacholski K., Kulesza W.: Systemy pomiarowe. Skrypt Politechniki Łódzkiej, 1999.
3	Nawrocki W. :Komputerowe systemy pomiarowe. WKŁ, Warszawa 2006

Literatura uzupełniająca	
1	Piotrowski J. : Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa 2009
2	Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych. Wyd. Pol. Warszawskiej. Warszawa 1993
3	Rydzewski J.: Pomiary oscyloskopowe. WNT, Warszawa 1994
4	Turowski M. : Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe. Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)				
EK 1	MBM2A_W02 (+) MBM2A_W07 (+++)	C1, C2	W1- W4, L1	1, 2	F1, P1
EK 2	MBM2A_W13(++)	C2	W5-W9 L2	1, 2	F1, P2
EK 3	MBM2A_U17 (+++)	C3	L3, L4,	2, 3	F2,,F2,P4
EK 4	MBM2A_U19 (+++)	C4	L5	2, 3	F3, P3, P4
EK 5	MBM2A_K01 (+++)	C4, C2	W9, L1	2,3	F1, F2, P3
EK 6	MBM2A_K03 (+++)	C5	L1-L5	1,2, 3	F2, F3

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych</i>	50%
O2	<i>Zaliczenie</i>	50%
O3	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	100%

Autor programu:	Dr Barbara Kamieńska-Krzowska
Adres e-mail:	b.krzowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji