

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**

**Mechanika i Budowa Maszyn**  
(Nazwa kierunku studiów)

**Studia I Stopnia**

<b>Przedmiot:</b>	Metody pomiaru wielkości fizycznych	Methods of physical quantities measurement
<b>Rok: III</b>		<b>Semestr: 6</b>
M 1 N 8 6 69-7 0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład		9
Ćwiczenia		
Laboratorium		9
Projekt		
<b>Liczba punktów ECTS:</b>		2

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodyką pomiarów podstawowych wielkości fizycznych
<b>C2</b>	Wypracowanie umiejętności doboru przyrządów pomiarowych do pomiarów podstawowych wielkości fizycznych
<b>C3</b>	Wypracowanie umiejętności szacowania błędów pomiarowych różnymi metodami.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie technik i systemów pomiarowych
<b>2</b>	Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie fizyki
<b>3</b>	Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie automatyki

<b>Efekty kształcenia</b>	
	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Posiada wiedzę z zakresu metod i technik pomiarów podstawowych wielkości fizycznych
<b>EK2</b>	Posiada wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK3</b>	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych
<b>EK4</b>	Potrafi przeprowadzić analizę błędów pomiarowych wykorzystując aparat matematyczny
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK5</b>	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Definicja, podstawowe pojęcia i zasady przetwarzania wielkości fizycznych	2
<b>W2</b>	Techniki pomiarów temperatury oraz przyrządy do ich realizacji	1
<b>W3</b>	Czujniki oraz zasady wykonywania pomiarów ciśnienia	1
<b>W4</b>	Techniki pomiarów poziomu czynnika oraz przyrządy do ich realizacji	1
<b>W5</b>	Zasady pomiarów prędkości i przepływu czynnika	2
<b>W6</b>	Techniki pomiarów drgań i wstrząsów	1
<b>W7</b>	Techniki pomiarów hałasu oraz przyrządy do ich realizacji	1
	Suma godzin:	9
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Pomiary temperatury przy wykorzystaniu termistora oraz pirometru	2
<b>L2</b>	Pomiar ciśnienia za pomocą rury pochyłej	2
<b>L3</b>	Pomiar poziomu czynnika metodą pojemnościową	2
<b>L4</b>	Pomiar prędkości przepływu	2

L5	Pomiar natężenia przepływu	1
	Suma godzin:	9

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład problemowy i informacyjny z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne w formie eksperymentu realizowane przez studentów oraz opracowanie wyników pomiarów
3	Samodzielna praca studentów poza Uczelnią

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Wykład – pisemne kolokwium w czasie trwania semestru
F2	Ćwiczenia laboratoryjne – ustny sprawdzian wiadomości z tematyki danego ćwiczenia
F3	Ćwiczenia laboratoryjne – pozytywnie ocenione sprawozdanie z każdego ćwiczenia
Ocenianie podsumowujące	
P1	Wykład – zaliczenie na ocenę, na podstawie kolokwium
P2	Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane na podstawie średniej ocen z poszczególnych ćwiczeń

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	30
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Piotrowski J., Buchczik D., Illewicz W.: Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. Wydaw. WNT, Warszawa 2009.
2	Michalski L., Eckersdorf K.: Pomiary temperatury. Wydaw. WNT, Warszawa 1986.
3	Elsner J.W., Drobnik S.: Metrologia przepływów turbulentnych. Wydaw. PWN, Warszawa 1989
Literatura uzupełniająca	
1	Cempel C.: Wibroakustyka stosowana. Wydaw. PWN, Warszawa, 1989.
2	Chorowski B., Werszko M.: Mechaniczne urządzenia automatyki. Wydaw. WNT, Warszawa 1990.
3	Strzelczyk F.: Metody i przyrządy w pomiarach ciepło - energetycznych, Wydaw. Politechniki Łódzkiej, Skrypt dla Szkół Wyższych, Łódź 1993

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EK1	MBM1A_W02	+	C1, C2	W1 – W7	1, 3	F1, P1
	MBM1A_W17	++				
	MBM1A_W08	+++				
EK2	MBM1A_W16	+++	C1, C2	W1 – W7	1, 3	F1, P1
	MBM1A_W11	+				
	MBM1A_W08	++				

<b>EK3</b>	<i>MBMIA_U29</i> <i>MBMIA_U11</i> <i>MBMIA_U07</i>	++ +++ +	C2, C3	L1 – L5	2, 3	F2, F3, P2
<b>EK4</b>	<i>MBMIA_U29</i> <i>MBMIA_U11</i> <i>MBMIA_U07</i>	+++ + ++	C1, C3	L1 – L5	2, 3	F2, F3, P2
<b>EK5</b>	<i>MBMIA_K01</i> <i>MBMIA_K06</i> <i>MBMIA_K03</i>	+++ + ++	C1, C2, C3	W1 – W7 L1 – L5	1, 2, 3	F1, P1, F2, F3, P2

<b>Formy oceny - szczegóły</b>						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK1</b>	Nie posiada nawet elementarnej wiedzy z zakresu metod i technik pomiarów podstawowych wielkości fizycznych	Posiada podstawową wiedzę z zakresu metod i technik pomiarów podstawowych wielkości fizycznych	Posiada ogólną wiedzę z zakresu metod i technik pomiarów podstawowych wielkości fizycznych	Posiada ogólną i szczegółową wiedzę z zakresu metod i technik pomiarów podstawowych wielkości fizycznych	Posiada ogólną i szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metod i technik pomiarów podstawowych wielkości fizycznych	Posiada wyczerpującą, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metod i technik pomiarów podstawowych wielkości fizycznych
<b>EK2</b>	Nie posiada nawet elementarnej wiedzy z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Posiada podstawową wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Posiada ogólną wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Posiada ogólną i szczegółową wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Posiada ogólną i szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Posiada wyczerpującą, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych
<b>EK3</b>	Nie potrafi przeprowadzić pomiarów podstawowych wielkości fizycznych	Potrafi w sposób ogólny przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych	Potrafi w sposób ogólny i szczegółowy przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych	Potrafi w sposób ogólny i szczegółowy przeprowadzić pomiary większości podstawowych wielkości fizycznych	Potrafi w sposób istotny przeprowadzić pomiary większości podstawowych wielkości fizycznych	Potrafi w sposób wyczerpujący przeprowadzić pomiary większości podstawowych wielkości fizycznych
<b>EK4</b>	Nie potrafi przeprowadzić analizy błędów pomiarowych przy wykorzystaniu aparatu matematycznego	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę błędów pomiarowych wykorzystując aparat matematyczny	Potrafi przeprowadzić szczegółową analizę błędów pomiarowych wykorzystując aparat matematyczny	Potrafi przeprowadzić szczegółową, podbudowaną teoretycznie analizę błędów pomiarowych wykorzystując aparat matematyczny	Potrafi przeprowadzić wyczerpującą analizę błędów pomiarowych wykorzystując aparat matematyczny	Potrafi przeprowadzić wyczerpującą, podbudowaną teoretycznie analizę błędów pomiarowych wykorzystując aparat matematyczny
<b>EK5</b>	Nie rozumie potrzeby i nie zna możliwości ciągłego dokształcania	Rozumie potrzebę, ale nie zna możliwości ciągłego dokształcania	Rozumie potrzebę i zna podstawowe możliwości ciągłego dokształcania	Rozumie potrzebę i zna ogólne możliwości ciągłego dokształcania	Rozumie potrzebę i zna szczegółowe możliwości ciągłego dokształcania	Rozumie potrzebę i zna większość możliwości ciągłego dokształcania

się	się	się	się	się	się	się
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

<b>Autor programu:</b>	<b>Dr inż. Piotr Penkała</b>
<b>Adres e-mail:</b>	<b>ppenkala@pwsz.chelm.pl</b>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	<b>Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie</b>
<b>Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusu)</b>	<b>Dr inż. Lech Mazurek, mgr inż. Krzysztof Świdnicki, mgr inż. Paweł Pioś</b>

