

**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 S 8 6 69-7_0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	15	
Projekt		
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2	

**Cel przedmiotu**

<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.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<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

**Efekty kształcenia**

	<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 doksztalcania się

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć - wykłady**

	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	2
<b>W3</b>	Czujniki oraz zasady wykonywania pomiarów ciśnienia	2

<b>W4</b>	Techniki pomiarów poziomu czynnika oraz przyrządy do ich realizacji	2
<b>W5</b>	Zasady pomiarów prędkości i przepływu czynnika	3
<b>W6</b>	Techniki pomiarów drgań i wstrząsów	2
<b>W7</b>	Techniki pomiarów hałasu oraz przyrządy do ich realizacji	2
	Suma godzin:	15
<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 pochylej	2
<b>L3</b>	Pomiar poziomu czynnika metodą pojemnościową	2
<b>L4</b>	Pomiar prędkości przepływu	2
<b>L5</b>	Pomiar natężenia przepływu	2
<b>L6</b>	Pomiar drgań	2
<b>L7</b>	Pomiar poziomu hałasu	3
	Suma godzin:	15

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład problemowy i informacyjny z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Cwiczenia laboratoryjne w formie eksperymentu realizowane przez studentów oraz opracowanie wyników pomiarów

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

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

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>
--

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Piotrowski J., Buchczik D., Illewicz W.: Pomiar. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. Wydaw. WNT, Warszawa 2009.
2	Michalski L., Eckersdorf K.: Pomiar temperatury. Wydaw. WNT, Warszawa 1986.
3	Elsner J.W., Drobnik S.: Metrologia przepływów turbulentnych. Wydaw. PWN, Warszawa 1989
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
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

<b>Macierz efektów kształcenia</b>						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
<b>EK1</b>	<i>MBM1A_W02</i>	+	C1, C2	W1 – W7	1	F1, P1
	<i>MBM1A_W17</i>	++				
	<i>MBM1A_W08</i>	+++				
<b>EK2</b>	<i>MBM1A_W16</i>	+++	C1, C2	W1 – W7	1	F1, P1
	<i>MBM1A_W11</i>	+				
	<i>MBM1A_W08</i>	++				
<b>EK3</b>	<i>MBM1A_U29</i>	++	C2, C3	L1 – L7	2	F2, F3, P2
	<i>MBM1A_U11</i>	+++				
	<i>MBM1A_U07</i>	+				
<b>EK4</b>	<i>MBM1A_U29</i>	+++	C1, C3	L1 – L7	2	F2, F3, P2
	<i>MBM1A_U11</i>	+				
	<i>MBM1A_U07</i>	++				
<b>EK5</b>	<i>MBM1A_K01</i>	+++	C1, C2, C3	W1 – W7 L1 – L7	1, 2	F1, P1, F2, F3, P2
	<i>MBM1A_K06</i>	+				
	<i>MBM1A_K03</i>	++				

<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	Posiada podstawową wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru podstawowych wielkości	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	Posiada ogólną i szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru	Posiada wyczerpującą, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych do pomiaru

	fizycznych	fizycznych		fizycznych	podstawowych wielkości fizycznych	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 doształcania się	Rozumie potrzebę, ale nie zna możliwości ciągłego doształcania się	Rozumie potrzebę i zna podstawowe możliwości ciągłego doształcania się	Rozumie potrzebę i zna ogólne możliwości ciągłego doształcania się	Rozumie potrzebę i zna szczegółowe możliwości ciągłego doształcania się	Rozumie potrzebę i zna większość możliwości ciągłego doształcania 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>