

Karta (sylabus) ~~modułu~~/przedmiotu

MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

.....
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I stopnia

Przedmiot: TECHNIKI I SYSTEMY POMIAROWE		Techniques and Measurement Systems	
Rok:	II	Semestr:	trzeci
M 1 P 0 3 27-0_0			
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
Wykład	15	---	
Ćwiczenia	15	---	
Laboratorium	30	---	
Projekt	---	---	
Liczba punktów ECTS:	4	---	

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadami działania narzędzi i przyrządów pomiarowych.
C3	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru.
C4	Zdobycie przez studentów umiejętności właściwego stosowania różnych metod pomiarowych oraz właściwego doboru odpowiednich narzędzi i przyrządów pomiarowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar.
3	Podstawowa wiedza z zakresu budowy i współdziałania podzespołów maszyn i urządzeń.

EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<i>W zakresie wiedzy:</i>	
EK1	Student ma podstawową wiedzę w zakresie wymiarów tolerowanych i pasowań wymiarów tolerowanych.
EK2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych w budowie maszyn.
<i>W zakresie umiejętności:</i>	
EK3	Student potrafi obliczyć charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań wymiarów tolerowanych.
EK4	Student potrafi obsługiwać, wzorcować i nadzorować narzędzia pomiarowe.
EK5	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi oraz narzędziami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych.
EK6	Student potrafi zorganizować stanowisko pomiarowe i przeprowadzić pomiary wybranych wielkości mechanicznych korzystając z PN i EN w celu dobrania odpowiednich danych, przedstawić i zinterpretować wyniki oraz wyciągnąć właściwe wnioski.
<i>W zakresie kompetencji społecznych:</i>	

TREŚCI PROGRAMOWE PRZEDMIOTU

Forma zajęć - WYKŁAD		
	<i>Treści programowe</i>	<i>Liczba godzin</i>
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	2
W2	Wymiar tolerowany: określenia podstawowe, norma PN-EN 20286. Obliczanie tolerancji i odchyłek podstawowych – PN-EN 20286-1 i PN-EN 20286-2.	2
W3	Działania na wymiarach tolerowanych: metoda arytmetyczna i metoda z wykorzystaniem rachunku różniczkowego. Łańcuchy wymiarowe – analiza.	2
W4	Pomiar: pojęcia podstawowe, wyniki pomiaru, błędy pomiarowe, niepewność pomiaru.	2
W5	Metody pomiaru. Obliczanie błędów pomiarowych dla każdej z metod.	2
W6	Klasyfikacja przyrządów pomiarowych: przyrządy pomiarowe, wzorce miar, sprawdziany. Obliczanie wymiarów granicznych sprawdzianów.	2
W7	Charakterystyki metrologiczne przyrządów pomiarowych, związane z odczytem, błędami wskazania i wydajnością procesu.	2
W8	Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.	1
	<i>Suma godzin</i>	15
Forma zajęć - ĆWICZENIA		
	<i>Treści programowe</i>	<i>Liczba godzin</i>
ĆW1	Obliczanie wymiarów granicznych i odchyłek wymiarów tolerowanych. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań.	2
ĆW2	Obliczanie tolerancji wymiarów. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań.	2
ĆW3	Obliczanie luzów granicznych i tolerancji pasowania. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań.	2
ĆW4	Dodawanie i odejmowanie wymiarów tolerowanych. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań. Obliczanie pól powierzchni i objętości.	2
ĆW5	Obliczanie wymiarów sprawdzianów do wałków i otworów.	2
ĆW6	Określanie rodzajów i źródeł błędów pomiarowych oraz zasady ich obliczania.	2
ĆW7	Obliczanie błędów pomiarowych.	2
ĆW8	Właściwy dobór metod pomiarowych.	1
	<i>Suma godzin</i>	15
Forma zajęć – LABORATORIUM		
	<i>Treści programowe</i>	<i>Liczba godzin</i>
L1	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w czasie wykonywania ćwiczeń).	2
L2	Pomiar dokładności geometrycznej wałków (pomiar średnicy i błędów kształtu z zastosowaniem różnych metod pomiarowych).	2
L3	Pomiar dokładności geometrycznej otworów (pomiar średnicy i błędów kształtu z zastosowaniem różnych metod pomiarowych).	2
L4	Pomiary kątów zewnętrznych (pomiar pochyleń powierzchni płytki i zbieżności wałka).	2
L5	Pomiary kątów wewnętrznych (pomiar zbieżności otworu).	2
L6	Pomiary promieni łuków zewnętrznych i wewnętrznych.	2
L7	Sprawdzanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych (równoległość i płaskość powierzchni, dokładność wskazań).	2
L8	Ćwiczenia zaliczeniowe śródemestralne (odpracowanie zaległych ćwiczeń i zaliczenie ćwiczeń 2-7).	2
L9	Pomiar chropowatości powierzchni z zastosowaniem wzorców chropowatości i chropowatościomierza.	2
L10	Pomiar walcowych gwintów zewnętrznych przy użyciu mikrometru do gwintów,	2

	mikroskopu i wałeczków pomiarowych do gwintów.	
L11	Pomiar podstawowych wielkości koła zębatego przy użyciu mikrometru do kół zębatych, przyrządu do pomiaru nierównomierności podziałki kół zębatych, suwmiarki modułowej.	2
L12	Pomiary narzędziami elektronicznymi.	2
L13	Sprawdzanie dokładności wykonania sprawdzianów dwugranicznych (pomiar z zastosowaniem długościomierza Abby'ego).	2
L14	Pomiary z zastosowaniem techniki współrzędnościowej (współrzędnościowa maszyna pomiarowa).	2
L15	Ćwiczenia zaliczeniowe.	2
	<i>Suma godzin</i>	30

METODY I ŚRODKI DYDAKTYCZNE

1	Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia audytoryjne (rozwiązywanie zadań, dyskusja)
3	Ćwiczenia laboratoryjne (projektowanie i wykonywanie pomiarów)

SPOSOBY OCENIANIA

<i>Ocenianie kształtujące</i>	
F1	Kolokwium w trakcie semestru (wykład i ćwiczenia)
F2	Ocena wykonania ćwiczeń i sprawozdań (laboratorium)
<i>Ocenianie podsumowujące</i>	
P1	Zaliczenie w formie kolokwium (wykład i ćwiczenia)

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

<i>Forma aktywności</i>	<i>Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności</i>
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	1
Godziny niekontaktowe	39
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1	Z. Humienny: <i>Specyfikacje geometrii wyrobów</i> – WNT, Warszawa 2004
2	S. Białas: <i>Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> – WNT, Warszawa 2004
4	Ratajczyk E.: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa</i> – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2005
6	Kujan K.: <i>Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych</i> – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
7	K. Kujan: <i>Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium</i> – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
8	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: <i>Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych</i> – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

MACIERZ EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</i>	<i>Cele przedmiotu</i>	<i>Treści programowe</i>	<i>Metody i środki dydaktyczne</i>	<i>Sposoby oceniania</i>
--------------------------	--	------------------------	--------------------------	------------------------------------	--------------------------

EK1	MBM1P_W08	++	C1-3	W1-3, ĆW1-4,	1	F1, P1
EK2	MBM1P_W20	++	C4	W4-7, ĆW5,	1	F1, P1
EK3	MBM1P_U29	+++	C4	W1-3, L1-12	2, 3	F1, F2, P1
EK4	MBM1P_W08	++	C2	W6-7, L2-7, L9-14	2, 3	F1, F2, P1
EK5	MBM1P_U11	++	C4	W5-7, ĆW8, L3-6	2, 3	F1, F2, P1
EK6	MBM1P_U12 MBM1P_U29 MBM1P_W20 MBM1P_U15	++ +++ + +	C3, C4	L2-7, L9-14 Ćw1-4	2, 3	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Student nie potrafi wymienić, zdefiniować i graficznie przedstawić charakterystycznych wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań	Student potrafi wymienić i nieprecyzyjnie zdefiniować charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań bez ich graficznego przedstawienia	Student potrafi wymienić i zdefiniować charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań bez ich graficznego przedstawienia	Student potrafi wymienić, zdefiniować i graficznie przedstawić charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań	Student potrafi wymienić, zdefiniować i ogólnie scharakteryzować oraz graficznie przedstawić charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań	Student potrafi wymienić, zdefiniować oraz wyczerpująco scharakteryzować i graficznie przedstawić charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań
EK2	Student nie potrafi wymienić, zdefiniować i graficznie przedstawić metod pomiarowych; nie potrafi wymienić narzędzi i przyrządów pomiarowych z ich charakterystyką	Student potrafi wymienić, nieprecyzyjnie zdefiniować metody pomiarowe bez ich graficznego przedstawienia; potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich zastosowaniem	Student potrafi wymienić i zdefiniować metody pomiarowe bez ich graficznego przedstawienia oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich ogólną charakterystyką	Student potrafi wymienić, zdefiniować i graficznie przedstawić metody pomiarowe oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich ogólną charakterystyką	Student potrafi wymienić, zdefiniować, ogólnie scharakteryzować i graficznie przedstawić metody pomiarowe oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich szczegółową charakterystyką	Student potrafi wymienić, zdefiniować, wyczerpująco scharakteryzować i graficznie przedstawić metody pomiarowe oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich szczegółową charakterystyką
EK3	Student nie potrafi wykonać obliczeń dot. tolerancji wymiarów i tolerancji pasowań	Student potrafi wykonać obliczenia dot. tolerancji wymiarów; nie potrafi bez pomocy obliczyć luzów, wcisków i tolerancji pasowań oraz przedstawić wyników graficznie	Student potrafi wykonać obliczenia dot. tolerancji wymiarów; potrafi obliczyć luzy; nie potrafi bez pomocy obliczyć wcisków i tolerancji pasowań oraz przedstawić wyników graficznie	Student potrafi wykonać obliczenia dot. tolerancji wymiarów; potrafi obliczyć luzy i wciski; nie potrafi bez pomocy obliczyć tolerancji pasowań oraz przedstawić wyników graficznie	Student potrafi wykonać obliczenia dot. tolerancji wymiarów; potrafi obliczyć luzy, wciski i tolerancje pasowania; nie potrafi bez pomocy przedstawić wyników graficznie	Student potrafi wykonać obliczenia dot. tolerancji wymiarów; potrafi obliczyć luzy, wciski i tolerancje pasowania; potrafi przedstawić wyniki graficznie
EK4	Student nie potrafi przedstawić	Student potrafi ogólnie przedstawić	Student potrafi przedstawić zasady działania	Student potrafi przedstawić zasady działania	Student potrafi przedstawić zasady działania	Student potrafi szczegółowo przedstawić zasady

	zasady działania przyrządów i narzędzi pomiarowych, nie potrafi przygotować ich do pracy	zasady działania przyrządów i narzędzi pomiarowych, nie potrafi bez pomocy przygotować ich do pracy	przyrządów i narzędzi pomiarowych oraz potrafi bez pomocy przygotować je do pracy	przyrządów i narzędzi pomiarowych oraz potrafi bez pomocy przygotować je do pracy	przyrządów i narzędzi pomiarowych z ich charakterystyką metrologiczną oraz potrafi bez pomocy przygotować je do pracy	działania narzędzi i przyrządów pomiarowych z ich charakterystyką metrologiczną oraz potrafi bez pomocy przygotować je do pracy
EK5	Student nie potrafi właściwie dobrać metody pomiarowej do mierzonej wielkości oraz narzędzi do określonej metody pomiarowej	Student potrafi właściwie dobrać metody pomiarowe do mierzonej wielkości; nie potrafi bez pomocy dobrać narzędzi do określonej metody pomiarowej	Student potrafi właściwie dobrać metody pomiarowe do mierzonej wielkości; potrafi bez pomocy dobrać narzędzia do określonej metody pomiarowej; nie potrafi dobrać przyrządów pomocniczych	Student potrafi właściwie dobrać metody pomiarowe do mierzonej wielkości i umotywić ich wybór; potrafi bez pomocy dobrać narzędzia do określonej metody pomiarowej i umotywić ich wybór; nie potrafi dobrać przyrządów pomocniczych	Student potrafi właściwie dobrać metody pomiarowe do mierzonej wielkości i umotywić ich wybór; potrafi bez pomocy dobrać narzędzia do określonej metody pomiarowej i umotywić ich wybór; potrafi dobrać przyrządy pomocnicze	Student potrafi właściwie dobrać metody pomiarowe do mierzonej wielkości i umotywić ich wybór; potrafi bez pomocy dobrać narzędzia do określonej metody pomiarowej i umotywić ich wybór; potrafi dobrać przyrządy pomocnicze i umotywić ich wybór
EK6	Student nie potrafi zorganizować stanowiska pomiarowego, wykonać pomiaru korzystając z PN, EN i katalogów oraz zinterpretować wyników i wyciągnąć wniosków	Student potrafi zorganizować stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; nie potrafi korzystać z PN, EN i katalogów; nie potrafi zinterpretować wyników; nie potrafi wyciągnąć wniosków	Student potrafi zorganizować stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN i katalogów; nie potrafi zinterpretować wyników; nie potrafi wyciągnąć wniosków	Student potrafi zorganizować stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN i katalogów; potrafi zinterpretować wyniki; potrafi wyciągnąć ogólne wnioski	Student potrafi zorganizować stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN i katalogów; potrafi zinterpretować wyniki; potrafi wyciągnąć właściwe wnioski	Student potrafi zorganizować stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN i katalogów; potrafi zinterpretować wyniki; potrafi wyciągnąć pełne i właściwe wnioski

Autor programu:	Lech Mazurek
Adres e-mail:	lmazurek@pwsz.chelm.pl
Jednostka organizacyjna:	Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa