

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 S 0 3 27-0_1			
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>
ĆW 1	Obliczanie wymiarów granicznych i odchyłek wymiarów tolerowanych. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań.	2
ĆW 2	Obliczanie tolerancji wymiarów. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań.	2
ĆW 3	Obliczanie luzów granicznych i tolerancji pasowania. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań.	2
ĆW 4	Dodawanie i odejmowanie wymiarów tolerowanych. Analityczne i graficzne rozwiązywanie zadań. Obliczanie pól powierzchni i objętości.	2
ĆW 5	Obliczanie wymiarów sprawdzianów do wałków i otworów.	2
ĆW 6	Określanie rodzajów i źródeł błędów pomiarowych oraz zasady ich obliczania.	2
ĆW 7	Obliczanie błędów pomiarowych.	2
ĆW 8	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	Ćwic. 1 Pomiar dokładności geometrycznej wałków – pomiar średnicy oraz odchyłek kształtu z zastosowaniem mikrometru, transametri i czujnika pomiarowego	2
L3	Ćwic. 2 Pomiar dokładności geometrycznej otworów – pomiar średnicy oraz odchyłek kształtu z zastosowaniem średnicówki mikrometrycznej i czujnikowej, klinów pomiarowych, mikrometru do wymiarów wewnętrznych.	2
L4	Ćwic. 3 Pomiar kątów zewnętrznych – pomiar płytki z zastosowaniem liniału sinusowego i cyfrowego projektora pomiarowego JT 300 lub JVT 250 oraz pomiar zbieżności wałka z zastosowaniem wałeczków pomiarowych.	2
L5	Ćwic. 4 Pomiar kątów wewnętrznych – pomiar zbieżności otworu z zastosowaniem kul	2

	pomiarowych i głębokościomierza.	
L6	Ćwicz. 5 Pomiar promieni łuków zewnętrznych i wewnętrznych z zastosowaniem wałeczków pomiarowych, mikroskopu pomiarowego i cyfrowego projektora pomiarowego JT 300 lub JVT 250.	2
L7	Ćwicz. 6 Pomiar chropowatości powierzchni z zastosowaniem wzorców chropowatości i chropowatościomierza CVR – 190.	2
L8	Ćwiczenia zaliczeniowe śródsesemestralne – odpracowanie zaległych ćwiczeń i zaliczenie ćwiczeń 2-7.	2
L9	Ćwicz. 7 Pomiar walcowych gwintów zewnętrznych przy użyciu mikrometru do gwintów, wałeczków pomiarowych do gwintów oraz mikroskopu pomiarowego.	2
L10	Ćwicz. 8 Pomiar podstawowych wielkości koła zębatego przy użyciu mikrometru do kół zębatych, przyrządu do pomiaru nierównomierności podziałki kół zębatych, suwmiarki modułowej.	2
L11	Ćwicz. 9 Sprawdzanie dokładności wykonania sprawdzianów dwugranicznych – pomiar z zastosowaniem cyfrowego projektora pomiarowego JT 300 lub JVT 250.	2
L12	Ćwicz. 10 Pomiar dokładności wykonania serii części typu wałek lub części typu tuleja z zastosowaniem narzędzi elektronicznych oraz programu komputerowego <i>Data Acquisition</i> – analiza statystyczna pomiaru (liczba braków, odchylenie standardowe, zdolność pomiarowa).	2
L13	Ćwicz. 11 Pomiar z zastosowaniem techniki współrzędnościowej – pomiar części typu korpus na współrzędnościowej maszynie pomiarowej Contura – 2 oraz pomiar z zastosowaniem ramienia pomiarowego FARO ARM.	2
L14	Ćwicz. 12 Pomiar z zastosowaniem skanera pomiarowego GOM (ATOS Compact Scan).	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	60

zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu– łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	38
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. Kamińska-Brzozowska, K. Kujan: <i>Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych</i> – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

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_W08	++	C1-3	W1-3, ĆW1-4,	1	F1, P1
EK2	MBM1A_W20	++	C4	W4-7, ĆW5,	1	F1, P1
EK3	MBM1A_U29	+++	C4	W1-3, L1-12	2, 3	F1, F2, P1
EK4	MBM1A_W08	++	C2	W6-7, L2-7, L9-14	2, 3	F1, F2, P1
EK5	MBM1A_U11	++	C4	W5-7, ĆW8, L3-6	2, 3	F1, F2, P1
EK6	MBM1A_U12 MBM1A_U29 MBM1A_W20 MBM1A_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,	Student potrafi wymienić nieprecyzyjnie	Student potrafi wymienić zdefiniować	Student potrafi wymienić, zdefiniować i	Student potrafi wymienić, zdefiniować i	Student potrafi wymienić, zdefiniować oraz wyczerpująco

	zdefiniować i graficznie przedstawić charakterystycznych wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań	zdefiniować charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań bez ich graficznego przedstawienia	charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań bez ich graficznego przedstawienia	graficznie przedstawić charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań	ogólnie scharakteryzować oraz graficznie przedstawić charakterystyczne wielkości wymiarów tolerowanych i pasowań	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 podstawowych obliczeń dot. tolerancji wymiarów i pasowań	Student potrafi wykonać obliczenia dot. tolerancji wymiarów; nie potrafi bez pomocy obliczyć luzów, wcisków i 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 zasady działania przyrządów i narzędzi pomiarowych, nie potrafi przygotować ich do pracy	Student potrafi ogólnie przedstawić zasady działania przyrządów i narzędzi pomiarowych, nie potrafi bez pomocy przygotować ich do pracy	Student potrafi przedstawić zasady działania przyrządów i narzędzi pomiarowych oraz potrafi bez pomocy przygotować je do pracy	Student potrafi przedstawić zasady działania przyrządów i narzędzi pomiarowych oraz potrafi bez pomocy przygotować je do pracy	Student potrafi przedstawić zasady działania przyrządów i narzędzi pomiarowych z ich charakterystyką metrologiczną oraz potrafi bez pomocy przygotować je do pracy	Student potrafi szczegółowo przedstawić zasady 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	Student potrafi zorganizować	Student potrafi zorganizować	Student potrafi zorganizować	Student potrafi zorganizować	Student potrafi zorganizować

zorganizować stanowiska pomiarowego, wykonać pomiaru korzystając z PN, EN i katalogów oraz zinterpretować wyniki i wyciągnąć wniosków	stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; nie potrafi korzystać z PN, EN i katalogów; nie potrafi zinterpretować wyników; nie potrafi wyciągnąć wniosków	stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN katalogów; nie potrafi zinterpretować wyników; nie potrafi wyciągnąć wniosków	stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN katalogów; potrafi zinterpretować wyniki; potrafi wyciągnąć ogólne wnioski	stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN katalogów; potrafi zinterpretować wyniki; potrafi wyciągnąć właściwe wnioski	stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN katalogów; potrafi zinterpretować wyniki; potrafi wyciągnąć właściwe wnioski	stanowisko pomiarowe; potrafi wykonać pomiar; potrafi korzystać z PN, EN 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

