

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Ekoenergetyka  
Inżynieria mechaniczna  
Inżynieria produkcji żywności

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Metrologia
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIN B14 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15		8		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych pojęć z metrologii

**Cel 2** Zapoznanie z metodami i technikami pomiaru

**Cel 3** Zapoznanie z konstrukcją i podstawowymi parametrami metrologicznymi przyrządów pomiarowych oraz nabycie umiejętności posługiwania się nimi

**Cel 4** Poznanie zasad opracowywania wyników pomiaru oraz metod oceny niepewności pomiaru

**Cel 5** Nabycie umiejętności pracy w zespole podczas realizacji pomiarów



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a Zaliczone przedmioty: matematyka, statystyka, fizyka

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu metrologii

**EK2** Umiejętności: Student dobiera odpowiednie narzędzie pomiarowe do zadania metrologicznego

**EK3** Umiejętności: Student właściwie użytkuje przyrządy pomiarowe

**EK4** Umiejętności: Student opracowuje wyniki pomiaru wraz z niepewnością pomiaru

**EK5** Umiejętności: Student współpracuje w zespole podczas realizacji pomiarów

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie.	1
L2	Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych.	1
L3	Wyznaczanie podstawowych parametrów statystycznych dla pomiarów seryjnych.	1
L4	Specyfikacja geometrii wyrobu identyfikacja odchyłek mikro i makro geometrii.	1
L5	Pomiary parametrów gwintu przy zastosowaniu metod optycznych.	1
L6	Nadzorowanie narzędzi pomiarowych.	1
L7	Pomiary współrzędnościowe.	1
L8	Zaliczenie.	1
	RAZEM	8

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metrologia: jej istota, przedmiot i zadania. Model matematyczny pomiaru. Pomiar jako źródło informacji. Podstawowe pojęcia metrologiczne. Teoria błędów pomiarowych. Klasyczny podział błędów. Prawo propagacji błędów. Błędy graniczne. Niepewność pomiaru. Podstawy obliczania niepewności standardowej i złożonej według przewodnika ISO (metoda typu A oraz B). Dokładność narzędzia pomiarowego, dokładność pomiaru. Metodyka obliczania systematycznych błędów pomiarów.	3
W2	Metody pomiarowe. Klasyfikacja i opis metod. Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych do zadań metrologicznych. Metody i techniki pomiaru wielkości: elektrycznych (napięcia, rezystancji), mechanicznych (prędkości liniowej, przyspieszenia, siły), hydraulicznych (ciśnienia, prędkości przepływu). Przetwarzanie w przyrządach pomiarowych. Oddziaływania: obiekt pomiar przyrząd - pomiarowiec.	3
W3	Wzorce miar. Spójność pomiarowa, hierarchiczny układ sprawdzeń. Przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości geometrycznych. Odchyłki wymiaru, kształtu i położenia oraz ich oznaczanie i pomiar. Metody optyczne pomiarów odchyłek wymiaru. Mikroskopy i projektory. Interferometria laserowa i jej zastosowanie w metrologii.	3



## WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Mikrogeometria warstwy wierzchniej i pomiar: chropowatości, falistości, nośności powierzchni (krzywa Firestona-Abbotta), topografii powierzchni. Badanie i nadzorowanie narzędzi pomiarowych. Podstawy statystycznego sterowania produkcją (SPC).	3
W5	Podstawy Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej. Maszyny i roboty pomiarowe i ich zastosowanie. Ocena dokładności pomiarów współrzędnościowych. Metrologia współrzędnościowa mobilna - Laserowe Systemy Śledzące, ramiona pomiarowe.	3
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Prezentacje multimedialne

M4 Praca w grupach

M5 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	23
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	35
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>100</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****a** W przypadku nieobecności na zajęciach laboratoryjnych konieczność ich odrobienia**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Student bardzo słabo zna podstawy z zakresu metrologii.
NA OCENĘ 4	Student dobrze zna podstawy z zakresu metrologii.
NA OCENĘ 5	Student doskonale zna podstawy z zakresu metrologii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Student rozróżnia odpowiednie metody i techniki pomiaru, zna kryteria racjonalnego doboru narzędzia pomiarowego, ale nie umie zastosować ich w praktyce.
NA OCENĘ 4	Student dobrze zna i dobiera odpowiednie metody i techniki pomiaru.
NA OCENĘ 5	Student doskonale zna metody i techniki pomiaru i dobiera narzędzie pomiarowe do zadania metrologicznego wg. kryteriów racjonalnego doboru narzędzia pomiarowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Student użytkuje przyrządy pomiarowe przy pomocy nauczyciela.
NA OCENĘ 4	Student potrafi opisać konstrukcje i scharakteryzować podstawowe parametry metrologiczne przyrządów pomiarowych z drobnymi błędami oraz potrafi je użytkować w stopniu zadowalającym, podaje wynik pomiaru obarczony niewielkim błędem.
NA OCENĘ 5	Student doskonale opisuje konstrukcje i charakteryzuje podstawowe parametry metrologiczne przyrządów pomiarowych oraz bezbłędnie je użytkuje i podaje prawidłowy wynik pomiaru.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Student opracowuje wyniki pomiaru z błędami bez umiejętności ich efektywnej analizy.
NA OCENĘ 4	Student prawidłowo opracowuje wyniki pomiaru, wyciąga właściwe wnioski, wyznacza niepewność pomiaru.
NA OCENĘ 5	Student doskonale opracowuje wyniki pomiaru wraz z analizą źródeł i przyczyn powstawania błędów pomiaru. Wyznacza niepewność pomiaru różnymi metodami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska.
NA OCENĘ 4	Student dobrze współpracuje w grupie, jest aktywny i zaangażowany.
NA OCENĘ 5	Student bardzo dobrze współpracuje w grupie, wykazując dużą aktywność w aspekcie kierowania pracą grupy.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	ZIP_W14	Cel1	L1, L2, L3, W1, W2	M1, M2, M3	F1, F3, P1
EK2	ZIP_UB05	Cel2	L1, L2, L4, L5, L7, L8, W1, W2, W3, W4, W5	M1, M2, M3, M4, M5	F1, F2, F3, P1



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	ZIP_UB05	Cel3	L2, L4, L5, L7, L8, W3, W4, W5	M2, M4, M5	F2, P1
EK4	ZIP_W14, ZIP_UB02	Cel4	L3, L4, L5, L7, L8, W1, W4, W5	M1, M2, M3, M4, M5	F1, F2, F3, P1
EK5	ZIP_UB05	Cel5	L2, L3, L4, L5, L6, L7	M4	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jakubiec W., Malinowski J. — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Warszawa, 2004, WNT
- [2] Adamczak S. — *Pomiary geometryczne powierzchni*, Warszawa, 2008, WNT
- [3] Humienny Z. — *Specyfikacja Geometrii wyrobów (GPS)*, Warszawa, 2004, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Adamczak S., Makiela W. — *Metrologia w budowie maszyn – zadania z rozwiązaniami*, Warszawa, 2004, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Jerzy Śladek (kontakt: sladek@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr hab. inż. Jerzy Śladek (kontakt: sladek@mech.pk.edu.pl)

dr inż. Magdalena Kupiec (kontakt: magdalena.kupiec@gmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....