

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Mechanika i Budowa Maszyn**  
(Nazwa kierunku studiów)

**Studia I Stopnia**

<b>Przedmiot:</b>	<b>Układy pomiarowo – kontrolne obrabiarek CNC</b>	Measuring systems of CNC of machine tools
<b>Rok: III</b>	<b>Semestr: 6</b>	
M 1 S 2 6 57-2 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	

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie systemów i układów pomiarowo kontrolnych obrabiarek CNC
<b>C2</b>	Ocena niepewności pomiaru z wykorzystaniem układów pomiarowo kontrolnych obrabiarek CNC
<b>C3</b>	Nabywanie umiejętności wykorzystania i badania układów pomiarowo kontrolnych obrabiarek CNC

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Metrologia ogólna, oraz podstawy metrologii wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
<b>2</b>	Komputerowe systemy pomiarowe, analiza i obróbka sygnałów.
<b>3</b>	Budowa obrabiarek CNC

<b>Efekty kształcenia</b>	
	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK 1</b>	Student posiada wiedzę w zakresie budowy obrabiarek sterowanych numerycznie i ich układów pomiarowo kontrolnych (układów absolutnych i przyrostowych (inkrementalnych), układów bezpośrednich i pośrednich, układów liniowych i obrotowych).
<b>EK 2</b>	Student posiada wiedzę w zakresie zastosowań, budowy, rodzajów i zasad pomiaru wewnątrz-obrabiarkowymi systemami pomiarowymi i kontrolnymi (sondy narzędziowe (bezdotykowych, dotykowych), sondy inspekcyjne (przedmiotowe), selsyny, rezolwery, liniały optyczne, przeliczniki obrotowo-impulsowe, enkodery, czujniki siły, temperatury, ciśnienia, momentu, itp.).
<b>EK 3</b>	Student posiada znajomość trendów rozwojowych i nowych osiągnięć z zakresu budowy obrabiarek CNC oraz ich systemów pomiarowych.
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK 4</b>	Student potrafi kalibrować wewnątrz-obrabiarkowe systemy pomiarowe, potrafi je uruchamiać i konfigurować, umie wyznaczyć niepewność pomiaru wewnątrz-obrabiarkowego systemu pomiarowego, potrafi przeprowadzać eksperymenty z ich użyciem, określać czynniki wpływające na niezawodne działanie systemów pomiarowych. Posiada umiejętność konserwacji i zabezpieczania wewnątrz-obrabiarkowych systemów pomiarowych
<b>EK 5</b>	Student posiada umiejętność pracy w zespole, prowadzenia samodzielnych analiz, interpretacji wyników pomiarów i wyciągania wniosków. Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma umiejętność samokształcenia, także w języku obcym, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK 6</b>	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
<b>EK 7</b>	Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin

<b>W1</b>	Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe: sondy inspekcyjne, sondy narzędziowe, selsyny, induktosyny przelicznikowe, enkodery, automatyczny nadzór, diagnostyka, kontrola, sterowanie, adaptacyjność, zakłócenie, optymalizacja.	<b>2</b>
<b>W2</b>	Systemy pomiarowo kontrolne przemieszczenia i położenia, układy pomiarowe drogi i prędkości, sprzężenia zwrotne położeniowe i prędkościowe.	<b>2</b>
<b>W3</b>	Układy absolutne i przyrostowe (inkrementalne), układy bezpośrednie i pośrednie, układy liniowe i obrotowe	<b>1</b>
<b>W4</b>	Przekształcanie przemieszczenia na sygnał pomiarowy (zjawisko zmiany indukcyjności własnej lub wzajemnej cewek), modulacja strumienia świetlnego padającego na element fotoelektryczny) zalety i wady układów pomiarowych opartych o zasadę zmiany indukcyjności wzajemnej cewek oraz modulację strumienia świetlnego padającego na element fotoelektryczny	<b>2</b>
<b>W5</b>	Budowa i cechy charakterystyczne rezolwera dwubiegunowego	<b>1</b>
<b>W6</b>	Induktosyny liniowe oraz induktosyny obrotowe, budowa i przeznaczenie, cechy charakterystyczne	<b>1</b>
<b>W7</b>	Budowa i zasada działania liniału kreskowego i sposób jego połączenia. Przetworniki obrotowo impulsowe.	<b>1</b>
<b>W8</b>	Liniały kodowe i tarcze kodowe, liniał kodowy z fotoelementami w układzie.	<b>1</b>
<b>W9</b>	Systemy pomiaru siły, momentu, mocy i temperatury zespołów obrabiarek CNC, Diagnostyka termiczna.	<b>2</b>
<b>W10</b>	Zastosowanie sond narzędziowych (bezdotykowych, dotykowych) i inspekcyjnych (przedmiotowych) na obrabiarkach CNC. Symptomy i sensory do wykrywania uszkodzeń, czujniki inteligentne, sygnały i symptomy diagnostyczne, diagnostyka wibroakustyczna, strategie i odmiany diagnozowania maszyn.	<b>2</b>
	<b>RAZEM</b>	<b>15</b>

### Forma zajęć – ćwiczenia

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>ĆW1</b>	-	-
<b>ĆW...</b>	-	-
	<b>Suma godzin:</b>	

### Forma zajęć – laboratoria

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń, wprowadzenie.	1
<b>L2</b>	Montaż oraz demontaż przedmiotowej sondy pomiarowej obrabiarek CNC.	2
<b>L3</b>	Kalibracja i centrowanie przedmiotowej i narzędziowej sondy pomiarowej do pracy na obrabiarce CNC.	2
<b>L4</b>	Badanie powtarzalności i dokładności pozycjonowania obrabiarki wyposażonej w liniały optyczne.	2
<b>L5</b>	Badanie niepewności i powtarzalności pomiarów sondą narzędziową dotykową i bezdotykową.	2
<b>L6</b>	Analiza budowy systemu stabilizacji temperatury układu wrzecionowego.	2
<b>L7</b>	Analiza budowy systemu monitorującego moc obciążenia układu wrzecionowego.	2
<b>L8</b>	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu.	2
	<b>Suma godzin:</b>	<b>15</b>

### Forma zajęć – projekt

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	-	-
<b>P...</b>	-	-
	<b>Suma godzin:</b>	<b>-</b>

### Narzędzia dydaktyczne

<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną,
<b>2</b>	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, wykonywaniem pomiarów i doświadczeń
<b>3</b>	Metoda praktyczna oparta na obserwacji

### Sposoby oceny

Ocenianie kształtujące	
<b>F1</b>	<i>Krótki test w trakcie trwania semestru z samooceną studenta na początku zajęć i/lub w</i>

	<i>trakcie ich trwania</i>
<b>F2</b>	<i>Krótki test w trakcie trwania semestru, którego wyniki są dyskutowane grupowo i indywidualnie, prowadzony na początku zajęć i/lub w trakcie ich trwania</i>
<b>F3</b>	<i>Analiza sprawozdań</i>
<b>Ocena podsumowująca</b>	
<b>P1</b>	Ustna odpowiedź w trakcie zajęć laboratoryjnych
<b>P2</b>	Sprawdzian z zakresu materiału laboratorium
<b>P3</b>	Ocena sprawozdań z laboratorium

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie 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>1</b>	E. Ratajczyk: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005r.
<b>2</b>	M. Jankowski, A. Woźniak: Sondy stykowe do obrabiarek CNC cz. I. Zasada działania. Mechanik nr 5-6/2011; cz. II. Ocena dokładności i metody jej badań. Mechanik nr 7/2011
<b>3</b>	J. Kosmol: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
<b>4</b>	J. Honczarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000
<b>5</b>	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
<b>6</b>	Cz. Cempel: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
<b>7</b>	W. Nawrocki: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006
<b>8</b>	Materiały reklamowe firmy Renishaw, artykuły H-2000-2232, H-2000-2248-04-A oraz HH, Marpos, M&H MAZAK, Blum
<b>Uzupełniająca</b>	
<b>8</b>	<i>H. (red.) Madura: Pomiary termowizyjne w praktyce, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2004.</i>
<b>9</b>	<i>S. Poloszyk, L. Różański: Obraz termowizyjny jako symptom w diagnostyce termalnej maszyn technologicznych, Termografia i termometria w podczerwieni. Agenda Wydawnicza PAK 2000.</i>
<b>10</b>	<i>Cz. Basztura: Źródła, sygnały i obrazy akustyczne. WKŁ, 1988.</i>
<b>11</b>	<i>P. Lesiak, D. Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002.</i>
<b>12</b>	W. Winięcki, J. Nowak, S. Stanik: Graficzne, zintegrowane, środowiska programowe do programowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wydawnictwo MIKOM 2001.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształc.	Odniesienie danego efektu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny

enia	kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)					
<b>EK 1</b>	MBM1A_W04 MBM1A_W07 MBM1A_W08	++ ++ +++	C1, C2, C3	W1-W10	1, 3	F1, F2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W07 MBM1A_W08 MBM1A_W13 MBM1A_W19	+++ +++ + +	C1, C2, C3	W1-W10	1, 3	F1, F2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W07 MBM1A_W08 MBM1A_W13 MBM1A_W18 MBM1A_U01	++ ++ ++ +++ ++	C1, C2, C3, C4	W1-W10	1, 3	F1, F2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06 MBM1A_U11 MBM1A_U12 MBM1A_K01	++ +++ ++ ++ + ++	C2, C3, C4	W2-W10, L1-L8	2, 3	F3, P1, P2, P3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U10 MBM1A_U11 MBM1A_U29	++ ++ +++	C1, C2, C3, C4	W2-W10, L2-L7	2, 3	F3, P1, P2, P3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K03 MBM1A_K04 MBM1A_K06	++ ++ +++	C1, C2, C3, C4	W1-W10, L1-L8	1-3	F1, F2, F3, P1, P2, P3
<b>EK 7</b>	MBM1A_K02 MBM1A_K05	++ +++	C3, C4	W1-W10, L1-L8	1-3	F1, F2, F3, P1, P2, P3

#### 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)
<b>EK 1</b>	Nie posiada nawet elementarnej wiedzy w zakresie	Posiada elementarną wiedzę w zakresie budowy	Posiada wiedzę w zakresie budowy obrabiarek sterowanych	Posiada pełną wiedzę w zakresie budowy obrabiarek sterowanych	Posiada bardzo dużą wiedzę w zakresie budowy obrabiarek sterowanych	Posiada ogromną i bogatą wiedzę z zakresu budowy obrabiarek sterowanych

	<p>budowy obrabiarek sterowanych numerycznie. Nie zna ani nie potrafi wymienić wewnętrz-obrabiarkowych układów pomiarowo kontrolnych maszyn CNC</p>	<p>obrabiarek sterowanych numerycznie. Potrafi wymienić jedynie kilka wewnętrz-obrabiarkowych układów pomiarowo kontrolnych maszyn CNC, bez ich opisu i charakterystyki</p>	<p>numerycznie w stopniu dostatecznym. Potrafi wymienić większość wewnętrz-obrabiarkowych układów pomiarowo kontrolnych maszyn CNC i krótko je scharakteryzować</p>	<p>numerycznie. Potrafi wymienić wszystkie wewnętrz - obrabiarkowe układy pomiarowo kontrolne maszyn CNC oraz je scharakteryzować</p>	<p>numerycznie. Potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie wewnętrz - obrabiarkowe układy pomiarowo kontrolne maszyn CNC oraz je scharakteryzować, podać ogólną budowę, zasadę działania, rodzaje i odmiany oraz zalety i wady.</p>	<p>numerycznie. Potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie wewnętrz - obrabiarkowe układy pomiarowo kontrolne maszyn CNC oraz je scharakteryzować, podać budowę, zasadę działania, rodzaje i odmiany oraz zalety i wady. Posiada umiejętność modyfikacji i projektowania wewnętrz-obrabiarkowych systemów pomiarowo-kontrolnych.</p>
<b>EK 2</b>	<p>Nie posiada wiedzy w zakresie zastosowań, budowy, rodzajów i zasad pomiaru wewnętrz-obrabiarkowym i systemami pomiarowymi i kontrolnymi, nie potrafi wymienić żadnego wewnątrz-obrabiarkowego systemu pomiarowego.</p>	<p>Posiada elementarną wiedzę w zakresie zastosowań, budowy, rodzajów i zasad pomiaru we-wnątrz-obrabiarkowymi systemami pomiarowymi i kontrolnymi. Potrafi wymienić tylko niektóre rodzaje wewnątrz-obrabiarkowych systemów pomiarowych lecz nie potrafi ich scharakteryzować.</p>	<p>Posiada ogólną wiedzę w zakresie zastosowań, budowy, rodzajów i zasad pomiaru we-wnątrz-obrabiarkowymi systemami pomiarowymi i kontrolnymi. Potrafi wymienić większość rodzajów wewnątrz-obrabiarkowych systemów pomiarowych.</p>	<p>Posiada dużą wiedzę w zakresie zastosowań, budowy, rodzajów i zasad pomiaru wewnętrz-obrabiarkowymi systemami pomiarowymi i kontrolnymi. Bez zastanawiania potrafi wymienić rodzaje wewnątrz-obrabiarkowych systemów pomiarowych i ogólnie scharakteryzować niektóre z nich.</p>	<p>Posiada bardzo dużą wiedzę w zakresie zastosowań, budowy, rodzajów i zasad pomiaru wewnętrz-obrabiarkowymi systemami pomiarowymi i kontrolnymi. Biegłe potrafi wymienić rodzaje wewnątrz-obrabiarkowych systemów pomiarowych i je scharakteryzować.</p>	<p>Posiada bardzo bogatą wiedzę w zakresie zastosowań, budowy, rodzajów i zasad pomiaru we-wnątrz-obrabiarkowymi systemami pomiarowymi i kontrolnymi. Potrafi wymienić wszystkie możliwe rodzaje wewnątrz-obrabiarkowych systemów pomiarowych aplikowanych w strukturze obrabiarki CNC. Zna szczegółowo i perfekcyjnie budowę i zasadę działania każdego z nich, potrafi projektować wewnątrz-obrabiarkowe systemy pomiarowo-kontrolne</p>
<b>EK 3</b>	<p>Nie posiada znajomości żadnych trendów rozwojowych obrabiarek CNC, nie zna nowych osiągnięć z zakresu budowy obrabiarek CNC ani nowych rozwiązań systemów pomiarowych i pomiarowo-kontrolnych obrabiarek CNC.</p>	<p>Posiada elementarną znajomość trendów rozwojowych obrabiarek CNC, wybrane tylko nowości z zakresu budowy obrabiarek CNC bez szczegółowej ich interpretacji. Nie potrafi opisać nowych rozwiązań systemów pomiarowych i pomiarowo-kontrolnych obrabiarek CNC lecz potrafi wymienić kilka z nich.</p>	<p>Posiada dostateczną znajomość trendów rozwojowych obrabiarek CNC, zna tylko wybrane nowości z zakresu budowy obrabiarek CNC, potrafi zinterpretować niektóre z nich, potrafi wymienić i opisać kilka nowych rozwiązań systemów pomiarowych i pomiarowo-kontrolnych obrabiarek CNC</p>	<p>Posiada zadowalającą znajomość trendów rozwojowych obrabiarek CNC, zna ogólnie nowości z zakresu budowy obrabiarek CNC, potrafi zinterpretować większość z nich, potrafi wymienić i opisać większość nowych rozwiązań systemów pomiarowych i pomiarowo-kontrolnych obrabiarek CNC</p>	<p>Posiada bardzo dobrą znajomość trendów rozwojowych obrabiarek CNC, zna szczegółowo nowości z zakresu budowy obrabiarek CNC, potrafi zinterpretować każdą z nich, potrafi wymienić i opisać nowe rozwiązania systemów pomiarowych i pomiarowo-kontrolnych obrabiarek CNC</p>	<p>Posiada pełną i szeroką znajomość trendów rozwojowych obrabiarek CNC, zna perfekcyjnie najnowsze osiągnięcia z zakresu budowy obrabiarek CNC, posiada wiedzę na temat najnowszych innowacyjnych rozwiązań systemów pomiarowych i pomiarowo-kontrolnych obrabiarek CNC.</p>
<b>EK</b>	<p>Nie potrafi kalibrować</p>	<p>Z pomocą innych potrafi w</p>	<p>Samodzielnie potrafi w</p>	<p>Samodzielnie, potrafi kalibrować</p>	<p>Samodzielnie, w bardzo dobrym</p>	<p>Perfekcyjnie i skutecznie potrafi</p>

4	<p>wewnątrz- obrobarkoweg o systemu pomiarowego, nie potrafi uruchamiać i konfigurować systemu, nie umie wyznaczyć niepewność pomiaru wewnątrz- obrobarkoweg o systemu pomiarowego, nie potrafi przeprowadzać eksperymentó w z ich użyciem ani też określać czynniki wpływające na niezawodne działanie systemów pomiarowych. Nie posiada umiejętność konserwacji i zabezpieczania wewnątrz- obrobarkowyc h systemów pomiarowych.</p>	<p>ograniczonym zakresie kalibrować niektóre wewnątrz- obrobarkowe systemy po- miarowe, potrafi je uruchamiać i konfigurować, zna pojęcie niepewności pomiaru ale nie umie jej wyzna- czać, w ograniczonym zakresie i z pomocą innych potrafi przeprowadzić proste elementarne eksperymenty z ich użyciem, zna pojęcie niezawodności ale nie potrafi określać czynników wpływających na niezawodne działanie systemów pomiarowych. Posiada ograniczoną umiejętność konserwacji i zabezpieczania wewnątrz- obrobarko- wych syste- mów pomiaro- wych</p>	<p>ograniczonym zakresie kalibrować niektóre we- wnątrz- obrobarkowe systemy po- miarowe, potrafi je uruchamiać i konfigurować, zna pojęcie niepewności pomiaru i umie ją wyznaczać przynajmniej dla jednego toru pomiarowego, w ograniczonym zakresie samodzielnie potrafi przeprowadzić proste elementarne eksperymenty z ich użyciem, zna pojęcie niezawodności i potrafi określić kilka czynników wpływających na niezawodne działanie systemów pomiarowych. W stopniu dostatecznym posiada umiejętność konserwacji i za- bezpieczania wewnątrz- obrobarkowych systemów pomiarowych</p>	<p>we- wnątzobrobarkow e systemy pomiarowe, w zadowalającym stopniu potrafi je uruchamiać i konfigurować, potrafi wyznaczać niepewność pomiaru większości wewnątrz- obrobarkowych systemów pomia- rowych, potrafi przewodzić eksperymenty z ich użyciem, umie określić czynniki wpływające na niezawodne działanie systemów pomiarowych. Posiada zdolność konserwacji i za- bezpieczania wewnątrz- obrobarkowych systemów pomiarowych.</p>	<p>stopniu potrafi kalibrować we- wnątzobrobark owe systemy pomiarowe, potrafi je uruchamiać i konfigurować, potrafi wyznaczać niepewność pomiaru wewnątrz- obrobarkoweg o systemu pomia- rowego, potrafi skrupulatnie przewodzić eksperymenty z ich użyciem, umie określić czynniki wpływające na niezawodne działanie syste- mów pomiaro- wych. Posiada zdolność konserwacji i zabezpieczania wewnątrz- obrobarkowych systemów pomiarowych i stosuje się do procedur w odniesieniu do konkretnej maszyny.</p>	<p>kalibrować wewnątrz- obrobarkowe systemy pomiarowe, doskonale potrafi je uruchamiać, bezbłądnie i w pełni konfigurować, potrafi wyznaczać niepewność pomiaru każdego wewnątrz- obrobarkoweg o systemu pomiarowego, potrafi dokładnie planować i skrupulatnie przewodzić eksperymenty z ich użyciem, umie precyzyjnie określić czynniki wpływające na niezawodne działanie systemów pomiarowych. Posiada szczególną umiejętność konserwacji i zabezpieczania wewnątrz- obrobarkowyc h systemów pomiarowyc h zwiększając ich żywość i niezawodność pracy podczas eksploatacji w długim okresie czasu. Stosuje się do procedur w odniesieniu do konkretnej maszyny.</p>
EK 5	<p>Nie posiada w ogóle umiejętności pracy w zespole, prowadzenia samodzielnych analiz, interpretacji wyników badań oraz pomiarów, nie potrafi wyciągać i formułować wniosków, nie posiada umiejętności samokształceni a oraz nie potrafi określić kierunków uczenia się.</p>	<p>Ma problemy związane z pracą w zespole, ale potrafi je przezwyciężyć, stara się dokonywać samodzielnych analiz i interpretacji wyników badań oraz pomiarów, prowadzących do prostych wniosków, próbuję samokształceni a, stara się określić kierunki uczenia się.</p>	<p>Posiada umiarkowaną umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Z pomocą innych interpretuje wyniki badań oraz pomiarów i wyciąga wnioski w porozumieniu z innymi studentami. Stara się porozumiewać się przy użyciu różnych technik, posiada jedynie elementarną umiejętność i wolę samokształceni a, szczególnie w języku obcym. Stara się kreatywnie określić kierunki dalszego uczenia się.</p>	<p>Posiada stosunkowo dobrą umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Interpretuje samodzielnie wyniki badań oraz wyciąga wnioski lecz porównawczo wspomaga się opiniami innych. Porozumiewa się przy użyciu różnych technik, posiada podstawową umiejętność i wolę samokształceni a, w tym, także w języku obcym. Kreatywnie określa kierunki dalszego uczenia się.</p>	<p>Posiada bardzo dobrą umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Krytycznie, samodzielnie i zawsze trawnie interpretuje wyniki badań oraz pomiarów, samodzielnie i kreatywnie wyciąga wnioski. Porozumiewa się przy użyciu różnych technik, posiada umiejętność i silną wolę samokształceni a, w tym, także w języku obcym. Bardzo trafnie i kreatywnie określa kierunki dalszego uczenia się.</p>	<p>Posiada wyjątkową umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Nawiązuje łatwo kontakty i potrafi je podtrzymać. Umie trafnie i precyzyjnie interpretować wyniki badań i pomiarów oraz wyciąga trafne wnioski. Potrafi doskonale porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma wyjątkową umiejętność i wolę samokształceni a, w tym także w języku obcym. Kreatywnie, trafnie i odpowiedzialnie potrafi określić kierunki dalszego</p>

EK 6	Nie ma świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, nie ma poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę; nie potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada bardzo niski poziom dojrzałości inżynierskiej, nie ma dużej świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, stara się mieć poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, trudno daje się podporządkować regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada zadowalający poziom dojrzałości inżynierskiej, ma dostateczny świadomość społecznej roli inżyniera mechanika, ma podstawowe poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; stosunkowo łatwo potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada zadowalający poziom dojrzałości inżynierskiej, ma pełną świadomość społecznej roli inżyniera mechanika, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; łatwo potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada wysoki poziom dojrzałości inżynierskiej, ma wysoki poziom świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, ma duże poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; bardzo łatwo potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada bardzo wysoki poziom dojrzałości inżynierskiej, ma bardzo wysoki poziom świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, ma bardzo duże poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; bezproblemowo potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
EK 7	Nie ma świadomości myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	Posiada niską świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, nie podejmuje odpowiedzialnych kroków w kierunku propagacji ducha przedsiębiorczości.	Posiada zadowalającą świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, podejmuje odpowiedzialne kroki w kierunku propagacji ducha przedsiębiorczości.	Jest osobą stosunkowo kreatywną. Stara się rozumieć wszelkie zależności wynikające ze współdziałania oraz ma świadomość przedsiębiorczego myślenia.	Jest osobą bardzo kreatywną i ma dużą świadomość przedsiębiorczego myślenia, stara się aktywować innych i pobudzać do logicznego i kreatywnego myślenia	Jest osobą wyjątkowo kreatywną posiadającą niespotykaną świadomość przedsiębiorczego myślenia, wyjątkowo skutecznie aktywuje innych i pobudza do logicznego i kreatywnego myślenia

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Jerzy Józwik
<b>Adres e-mail:</b>	j.jozwik@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie
<b>Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusa)</b>	dr inż. Leszek Semotiuk