

Wizyjne systemy pomiarowe

WM

Zarządzanie i inżynieria produkcji
 Studia II stopnia o profilu: A P



Przedmiot: Wizyjne systemy pomiarowe		Kod przedmiotu ZIP 1 S 02 26-1_0
Status przedmiotu:		obieralny
Język wykładowy: polski		
Rok: I		Semestr: 2
Nazwa specjalności:	Specjalność techniczna	
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	3	

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie słuchaczy z zasadami działania automatycznych systemów wizyjnych
C2	Zapoznanie studentów z zastosowaniami systemów wizyjnych oraz ich możliwościami wykorzystania różnorodnych branżach przemysłu
C3	Przygotowanie studentów do określania wymagań dla zadania inspekcji wizyjnej (wymagania sprzętowe, wstępne definiowanie algorytmu przetwarzania obrazów)
C4	Nabycie umiejętności doboru sprzętu i budowy prostych układów inspekcji wizyjnej. (pomiarów geometrycznych lub identyfikacji, analizujących wybrane właściwości obiektów)
C5	Zapoznanie z metodami przetwarzania obrazów i budowy algorytmów przetwarzania obrazów (metody morfologiczne, pomiary geometryczne, rozpoznawanie wzorców)
C6	Zapoznanie ze sposobami integracji systemów wizyjnych z systemami nadzorowania produkcji (zagadnienia metrologiczne, analizy ilościowe, wykorzystanie wyników pomiarów)

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji		
17.	Posiada wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii oraz znaczenia dla rozwoju ludzkości.	ZIP1A_W01
18.	Ma znajomość matematyki oraz fizyki na poziomie wyższym w zakresie niezbędnym dla opisu ilościowego i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich.	ZIP1A_W02
19.	Zna podstawy metod obliczeniowych, i technologii informacyjnych.	ZIP1A_W04
20.	Posiada wiedzę na temat tworzenia systemów zapewnienia jakości.	ZIP1A_W05
21.	Posiada ogólną wiedzę w zakresie problematyki inżynierii produkcji.	ZIP1A_W07
22.	Posiada podstawową wiedzę na temat technologii maszyn, szczególnie w zakresie ich budowy, eksploatacji, działania i niezawodności, automatyzacji, monitorowania, diagnostyki i sterowania oraz elementarnej obsługi.	ZIP1A_W08
23.	Posiada znajomość zasad tworzenia rysunku technicznego jako opisu geometrii części maszyn, zna metody pomiarowe oraz analityczne metody opracowania wyników pomiaru.	ZIP1A_W10
24.	Posiada wiedzę o materiałach inżynierskich, ich właściwościach i zastosowaniach.	ZIP1A_W11
25.	Zna typowe metody badań poziomu jakości i produktów.	ZIP1A_W17
26.	Zna standardowe metody statystyczne, Informatyczne.	ZIP1A_W19

Efekty kształcenia	
W zakresie wiedzy:	

EK 18	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i działania komputerowych systemów inspekcji wizyjnej oraz na temat wykorzystania wizyjnych systemów inspekcyjnych w różnych branżach przemysłu.
EK 19	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie zasad budowy efektywnych nowoczesnych systemów kontroli wymiarowej oraz systemów wspomagających procesy realizowane automatycznie oraz na temat organizacji pracy w zautomatyzowanym procesie produkcyjnym
EK 20	Posiada wiedzę umożliwiającą definiowanie wymagań i analizy możliwości zastosowania automatycznych systemów wizyjnych w zadaniach kontroli i nadzoru produkcji
EK 21	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie koncepcji i rozwoju nauk technicznych i ich znaczenia dla rozwoju ludzkości
W zakresie umiejętności:	
EK 22	Potrąfi stosować w pracy wyspecjalizowaną wiedzę dotyczącą metod przetwarzania obrazu, analizy i interpretacji wyników, prowadzić testy i badania oraz opracować szczegółową dokumentację wyników
EK 23	Posiada umiejętności projektowania systemów nadzorowania produkcji z zastosowaniem systemów wizyjnych (m.in. kontrola wymiarowa, identyfikacja typu i kontrola obecności) oraz zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań urządzeń technicznych i systemów produkcyjnych zwiększających wydajność i bezpieczeństwo produkcji
EK 24	Umie przeprowadzić analizę potrzeb, zdefiniować wymagania, zaproponować odpowiednie rozwiązanie opierając się na różnych kryteriach o zmiennym znaczeniu oraz zaprojektować usprawnienia w wybranych obszarach inżynierii produkcji
EK 25	W zarządzaniu stosuje systemy pomiarowe do pozyskiwania danych, dobiera metody w zależności od przeznaczenia systemu (kontrola wymiarów geometrycznych, identyfikacja typów i wad części, kontrola obecności elementów i poprawności montażu)
W zakresie kompetencji społecznych:	
EK 26	Przygotowany do zarządzania systemami pomiarowymi oraz do doradztwa technicznego i organizacyjnego w zakresie zastosowań wizyjnych systemów pomiarowych
EK 27	Rozumie potrzebę dokształcania się i posiada nawyk samokształcenia oraz aktualizowania wiedzy i nabywania umiejętności profesjonalnych

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W22	Systemy inspekcji wizyjnej (widzenie maszynowe) – wstęp Budowa i zastosowania systemów automatycznej inspekcji wizyjnej.	1
W23	Układy akwizycji obrazu, właściwości cyfrowego zapisu obrazów.	1
W24	Niskopoziomowe metody przetwarzania obrazów.	2
W25	Algorytmy wyróżniania cech wysokiego poziomu.	1
W26	Opracowywanie procedur dla systemów wizyjnych, oprogramowanie do projektowania systemów wizyjnych.	2
W27	Podstawy optyki – wprowadzenie do widzenia przestrzennego. Kalibrowanie układu optycznego.	1
W28	Elementy sprzętowe systemów wizyjnych – określenie wymagań i dobór sprzętu (definiowanie problemu, wybór cech, opracowanie metodyki pomiaru, sposób przetwarzania, przechowywania i prezentacji wyników)	2
W29	Zasady budowy systemów. Kamery, obiektywy i oświetlenie.	1
W30	Wykorzystanie wyników. Interpretacja i podejmowanie decyzji z zastosowaniem reguł w systemie automatycznym lub sugestii dla operatora	1
W31	Pomiary geometryczne w przestrzeni 3-wymiarowej.	1
W32	Pomiary mikroskopowe -skaning systematyczny. Identyfikacja obiektów pozostających w ruchu.	1
W33	Stereowizja. Inne zastosowania systemów wizyjnych.	1
Suma godzin:		15
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L16	Dobór elementów sprzętowych systemu automatycznej inspekcji wizyjnej.	2

L17	Dostosowanie parametrów akwizycji obrazu do charakteru procesu.	2
L18	Projektowanie programu komputerowego do identyfikacji obiektów.	2
L19	Pomiary geometryczne przedmiotów prostopadłościennego.	2
L20	Automatyczne pomiary mikroskopowe (np. właściwości kompozytów)	2
L21	Pomiary mikroskopowe materiałów biologicznych.	2
L22	Rozpoznawanie tablic samochodowych.	2
L23	Identyfikacja materiałów	2
L24	Łączenie obrazów (skaning systematyczny).	2
L25	Wyróżnianie cech obiektów (pomiary geometryczne).	4
L26	Zliczanie obiektów (liczba cząstek).	4
L27	Identyfikacja obiektów na podstawie wybranych cech niskiego poziomu.	2
L28	Identyfikacja obiektów na podstawie wybranych cech wysokiego poziomu.	2
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne	
1	wykład z prezentacją multimedialną
2	ćwiczenia w laboratorium komputerowym: projektowanie algorytmów przetwarzania dla przygotowanych zagadnień według instrukcji
3	ćwiczenia laboratoryjne: projekt algorytmu przetwarzania do samodzielnie zaproponowanego zastosowania
4	ćwiczenia laboratoryjne: wyposażenie i przygotowanie stanowiska do prowadzenia pomiarów wizyjnych
5	ćwiczenia laboratoryjne: samodzielnie przygotowany projekt systemu wizyjnego

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych według instrukcji (Laboratorium)
F2	Oceny sprawozdań studentów z ćwiczeń laboratoryjnych (Laboratorium)
Ocena podsumowująca	
P1	Komplet poprawnie przygotowanych sprawozdań (Laboratorium – zaliczenie 75%)
P2	Samodzielnie przygotowany projekt (Laboratorium – zaliczenie 25%)
P3	Pisemny sprawdzian - pierwsza „ankieta wiedzy” (Wykład – egzamin 65%)
P4	Pisemny sprawdzian - druga „ankieta wiedzy” (Wykład – egzamin 45%)
P5	Egzaminu poprawkowy w formie odpowiedzi ustnej (Wykład)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą	45
Konsultacje, egzamin	2
Przygotowanie się do laboratorium	14
Przygotowanie projektu	14
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Wykaz zalecanej literatury podstawowej:	
1	Wojnar L., Majorek M.: Komputerowa analiza obrazu. Fotobit Design, Kraków, 1994
2	Cyganek B.: Komputerowe przetwarzanie obrazów trójwymiarowych. EXIT, Warszawa, 2002
3	Korzyńska A., Przytułska M.: Przetwarzanie obrazów ćwiczenia. PJWSTK 2006
Wykaz zalecanej literatury uzupełniającej:	
4	Woźnicki J.: Podstawowe techniki przetwarzania obrazu. WKŁ, Warszawa, 2000
5	Tadeusiewicz R., Korohoda P.: Społeczeństwo Globalnej Informacji - Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, 1997

Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	ZIP2A_W01(+) ZIP2A_W02(+)	C1, C2	W1, W3, W7, W9, L4, L6, L8	1, 2	F1, F2, P1 P3, P4
EK 19	ZIP2A_W03(+) ZIP2A_W09(+) ZIP2A_W11(+)	C2, C3, C6	W1, W6, W9, L5, L7, L8	1, 2	F1, F2, P1, P3, P4
EK 2	ZIP2A_W15(++)	C2	W1, W5, W7, W8, W11 L1, L3	1, 2	F1, F2, P1, P3, P4
EK 3	ZIP2A_W10(+)	C6	W9, W10, W12, L13	1, 2	F1, F2, P3, P4
EK 5	ZIP2A_U01 (+) ZIP2A_U06(+)	C5	W2, W3, W4, W6	1, 3	P2, P3, P4
EK 23	ZIP2A_U02(+) ZIP2A_U03(+) ZIP2A_U21(+)	C3, C4	L1, L2, L3, L4, L12, L13	2, 4, 5	F1, F2 P2
EK 6	ZIP2A_U12(+) ZIP2A_U16(+)	C3, C4	L3, L12, L13	2, 3	F1, F2, P2
EK 25	ZIP2A_U20 (+) ZIP2A_U05(+)	C6	L6, L7, L8, L9, L10, L11	2, 4, 5	F1, F2 P2
EK 7	ZIP2A_K01(+) ZIP2A_K05 (+) ZIP2A_K06 (+)	C6	W1, W2, W7, W8, W9 L5, L10, L11, L12, L13	1, 2	F1, F2, P3, P4
EK 8	ZIP2A_K04(+) ZIP2A_K11(+)	C1	W9, W12	1, 2	P3, P4

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie potrafi wymienić zastosowań systemów wizyjnych	Potrafi wymienić przykłady zastosowań systemów wizyjnych	Potrafi omówić zastosowania, przeznaczenie i lokalizacje systemów wizyjnych w procesach wytwórczych	Potrafi szczegółowo omówić przykłady zastosowań systemów wizyjnych
EK 19	Nie potrafi wymienić elementów systemu wizyjnego	Potrafi wymienić wszystkie elementy WSP ¹	Potrafi wymienić elementy WSP oraz ich parametry	Szczegółowo omawia parametry elementów WSP
EK 2	Nie zna sposobów określania wymagań systemu wizyjnego	Zna metodykę określania wymagań WSP wynikające z jego przeznaczenia	Definiuje specyficzne wymagania i kryteria oceny WSP	Definiuje wymagania i kryteria oceny WSP oraz potrafi przeprowadzić ich porównanie
EK 3	Nie posiada wiedzy o rozwoju systemów automatyzacji pomiarów	Posiada wiedzę o znaczeniu automatycznych WSP dla poprawy jakości procesów	Wymienia zastosowania rozwiniętych WSP o znaczeniu społecznym	Omawia zastosowania WSP o znaczeniu społecznym
EK 5	Nie zna metod przetwarzania	Potrafi wyróżnić metody	Potrafi dobrać odpowiednio metody	Potrafi dobrać metodykę

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
	obrazów	przetwarzania niskiego i wysokiego poziomu, zebrać wyniki pomiarów	przetwarzania obrazów i poprawnie zaplanować i przeprowadzić testy	pozyskiwania i sposób prezentacji wyników z użyciem WSP
EK 23	Nie potrafi zastosować WSP do prostych pomiarów lub zliczania	Potrafi projektować WSP do prostych zadań (pomiar jednej właściwości)	Potrafi projektować WSP do zadań: pomiarów, zliczania i identyfikacji	Potrafi kreatywnie stosować WSP do zadań złożonych
EK 6	Nie potrafi określić wymagań systemu wizyjnego	Definiuje wymagania WSP wynikające z jego przeznaczenia	Definiuje specyficzne wymagania i kryteria oceny WSP	Definiuje wymagania i kryteria oceny WSP oraz potrafi przeprowadzić ich porównanie
EK 25	Nie potrafi określić związku WSP z systemem zarządzania produkcją	Potrafi zastosować WSP do prostych pomiarów lub zliczania części	Potrafi stosować WSP do zadań: pomiarów, zliczania i identyfikacji	Potrafi kreatywnie stosować WSP do zadań złożonych
EK 7	Nie potrafi wymienić elementów i przeznaczenia WSP	Przedstawia przeznaczenie i korzyści z zastosowania WSP	Potrafi przeprowadzić porównanie WSP	Proponuje zmiany organizacyjne wynikające z zastosowania WSP
EK 8	Nie zna źródeł wiedzy nt. WSP w związku z potrzebą samokształcenia	Wymienia źródła wiedzy nt. WSP	Wymienia potrzeby techniczne przedsiębiorstw związane z rozwojem WSP	Posiada samodzielnie nabytą specjalistyczną wiedzę z zakresu WSP

Autor programu:	dr inż. Piotr Wolszczak
Adres e-mail:	p.wolszczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Mechaniczny, Katedra Automatyzacji
Osoba, osoby prowadzące:	dr inż. Piotr Wolszczak prof. dr hab. inż. Stanisław Płaska, dr inż. Paweł Stączek, dr inż. Marcin Bogucki, dr inż. Radosław Cechowicz, dr inż. Krzysztof Przystupa