

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Robotyzacja procesów wytwórczych
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Wizyjne systemy pomiarowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	RPW-1-S-0-3-MK27-0_0
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład:	30
Ćwiczenia:	
Laboratorium:	30
Projekt:	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	polski

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
C2	Przygotowanie studentów do określania wymagań dla zadania inspekcji wizyjnej (wymagania sprzętowe, wstępne definiowanie algorytmu przetwarzania obrazów)
C3	Nabycie umiejętności doboru sprzętu i budowy prostych układów inspekcji wizyjnej. (pomiarów geometrycznych lub identyfikacji, analizujących wybrane właściwości obiektów)
C4	Zapoznanie z metodami przetwarzania obrazów i budowy algorytmów przetwarzania obrazów (metody morfologiczne, pomiary geometryczne, rozpoznawanie wzorców)
C5	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	
1	Ma znajomość matematyki oraz fizyki na poziomie wyższym w zakresie niezbędnym dla opisu ilościowego i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich.
2	Zna podstawy metod obliczeniowych i technologii informacyjnych.
3	Posiada wiedzę na temat tworzenia systemów zapewnienia jakości, standardowe metody statystyczne, typowe metody badań poziomu jakości i produktów.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma wiedzę w zakresie budowy i działania komputerowych systemów inspekcji wizyjnej oraz na temat wykorzystania wizyjnych systemów inspekcyjnych w różnych branżach przemysłu.

EK2	Posiada 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
EK3	Posiada wiedzę umożliwiającą definiowanie wymagań i analizy możliwości zastosowania automatycznych systemów wizyjnych w zadaniach kontroli i nadzoru produkcji
	W zakresie umiejętności:
EK4	Potrafi stosować w pracy wyspecjalizowaną wiedzę dotyczącą metod przetwarzania obrazu, analizy i interpretacji wyników, prowadzić testy i badania oraz opracować szczegółową dokumentację wyników
EK5	Posiada umiejętności projektowania systemów nadzorowania produkcji z zastosowaniem systemów wizyjnych (m.in. kontrola wymiarowa, identyfikacja typu oraz kontrola obecności), a także zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań urządzeń technicznych i systemów produkcyjnych zwiększających wydajność i bezpieczeństwo produkcji
EK6	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
EK7	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)

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć: wykłady	
	Treści programowe:
W1	Systemy inspekcji wizyjnej (widzenie maszynowe) – wstęp Budowa i zastosowania systemów automatycznej inspekcji wizyjnej.
W2	Układy akwizycji obrazu, właściwości cyfrowego zapisu obrazów.
W3	Niskopoziomowe metody przetwarzania obrazów.
W4	Algorytmy wyróżniania cech wysokiego poziomu.
W5	Opracowywanie procedur dla systemów wizyjnych, oprogramowanie do projektowania systemów wizyjnych.
W6	Podstawy optyki – wprowadzenie do widzenia przestrzennego. Kalibrowanie układu optycznego.
W7	Elementy sprzętowe systemów wizyjnych – określenie wymagań i dobór sprzętu (definiowanie problemu, wybór cech, opracowanie metodyki pomiaru, sposób przetwarzania, przechowywania i prezentacji wyników)
W8	Zasady budowy systemów. Kamery, obiektywy i oświetlenie.
W9	Wykorzystanie wyników. Interpretacja i podejmowanie decyzji z zastosowaniem reguł w systemie automatycznym lub sugestii dla operatora
W10	Pomiary geometryczne w przestrzeni 3-wymiarowej.
W11	Pomiary mikroskopowe -skaning systematyczny. Identyfikacja obiektów pozostających w ruchu.
W12	Stereowizja. Inne zastosowania systemów wizyjnych.
Forma zajęć: laboratoria	
	Treści programowe:
L1	Dobór elementów sprzętowych systemu automatycznej inspekcji wizyjnej. Dostosowanie parametrów akwizycji obrazu do charakteru procesu.

L2	Projektowanie programu komputerowego do identyfikacji obiektów.
L3	Pomiary geometryczne
L4	Pomiary mikroskopowe materiałów biologicznych.
L5	Automatyczne pomiary mikroskopowe
L6	Wyróżnianie cech obiektów (pomiary geometryczne).
L7	Zliczanie obiektów (liczba cząstek).
L8	Identyfikacja obiektów na podstawie wybranych cech niskiego poziomu.
L9	Identyfikacja obiektów na podstawie wybranych cech wysokiego poziomu.

Metody 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

Obciążenie pracą studenta	
<i>Forma aktywności</i>	<i>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</i>
Godziny kontaktowe z wykładowcą:	60
W tym: Udział w wykładach:	30
Udział w ćwiczeniach:	
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Udział w zajęciach projektowych:	
Praca własna studenta:	50
W tym: Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:, opracowanie sprawozdań:	50
Przygotowanie projektu:	
Łączny czas pracy studenta:	110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty):	3

Literatura podstawowa	
1	Wysocki M., Kapuściński T.: Systemy wizyjne. Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski. Katedra Mechatroniki i Automatyki, 2013.
2	Sioma A.: Systemy wizyjne 3D w automatyzacji kontroli jakości wytwarzania. Kraków :

	AGH Akademia Górniczo-Hutnicza ; Radom : Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, 2016
3	Wojnar L., Majorek M.: Komputerowa analiza obrazu. Fotobit Design, Kraków, 1994
4	Cyganek B.: Komputerowe przetwarzanie obrazów trójwymiarowych. EXIT, Warszawa, 2002
5	Korzyńska A., Przytulska M.: Przetwarzanie obrazów ćwiczenia. PJWSTK 2006

Literatura uzupełniająca

1	Woźnicki J.: Podstawowe techniki przetwarzania obrazu. WKŁ, Warszawa, 2000
2	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	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	RPW1A_W07+++	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4	D1	O3, O4
EK2	RPW1A_W07+++	C1, C2, C3	W5, W6	D1	O3, O4
EK3	RPW1A_W07+++ RPW1A_W11+	C1, C2, C3	W1, W7, W9	D1	O3, O4
EK4	RPW1A_U08++	C1, C2, C3	W3, W4, W8, W9, L1	D1, D2	O1, O2, O3, O4
EK5	RPW1A_U14++	C4, C5, C6	W7, W8, W9, W10 L1, L2	D1, D2, D3	O2, O3, O4
EK6	RPW1A_U08++	C4, C5, C6	W5, W6, W7, L1, L2	D1, D2, D3	O2, O3, O4
EK7	RPW1A_U14++	C1, C2, C5	W9, W10, W11, W12 L3, L4, L6, L7	D1, D2	O, O3, O4

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Komplet poprawnie przygotowanych sprawozdań	100%
O2	Ocena merytoryczna z laboratorium	51%
O3	Pisemny sprawdzian „ankieta wiedzy”	51%

Autor programu:	dr inż. Piotr Wolszczak
Adres e-mail:	p.wolszczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatykacji