

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-AiR-KSSiP-508
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-AiR-KSSiP-605
Nazwa przedmiotu	Pomiary optyczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optical measurements	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Komputerowe systemy sterowania i pomiarów
Jednostka prowadząca przedmiot	Dział Inżynieryjno-Techniczny
Koordynator przedmiotu	dr inż. Jacek Świdorski
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	5
	studia niestacjonarne	6
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę na temat optyki, niezbędną do zrozumienia zasad działania optycznych systemów pomiarowych stosowanych w pomiarach wielkości geometrycznych.	AiR1_W02
	W02	Zna metody bezstykowego pomiaru wielkości geometrycznych za pomocą skomputeryzowanych przyrządów pomiarowych, ma wiedzę na temat doboru parametrów pomiaru oraz prawidłowej interpretacji wyników pomiarów.	AiR1_W06
Umiejętności	U01	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej, mającymi zastosowanie w pomiarach optycznych. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, sprawnie komunikuje się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii.	AiR1_U02
	U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	AiR1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu pomiarów optycznych wykorzystywanych w automatyce i robotyce oraz jest gotów do pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów.	AiR1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Przemysłowe systemy wizyjne, wykrywanie cech charakteryzujących się podobnym, oceny ilościowe rozmiaru wady lub lokalizacji cech powtarzalnego kształtu oraz oceny ilościowej określonego z występujących kolorów. Metody wykrywania ciemnych i jasnych przejść do pomiaru odległości i kontroli, wykrywanie krawędzi, łuków i śledzenia krawędzi części w celu wykrycia wad. Rozpoznawanie koloru do identyfikacji i kontroli obiektów w oparciu o dane koloru, zastosowanie optycznego rozpoznawania znaków (OCR) metody uczenia znaków pisma w celu wykonywania optycznego rozpoznawania znaków (OCR). Metody dopasowania wzorca w celu lokalizacji części i pomiaru krytycznych wymiarów części, metody kalibracji układów optycznych.





laboratorium	Rozpoznawanie kodów kreskowych, czytanie i ocena jakości kodów kreskowych różnych standardów. Rozpoznawanie i ocena jakości kodów 2D, takich jak np. ECC200, Kod QR, ECC200 (GS1), kod QR (GS1), PDF 417 zastosowanie algorytmów dekodowania dla bezpośrednio oznaczonego, niskiego kontrastu i uszkodzonych kodów. OCR, czytanie tekstu wykonanych drukiem laserowym, drukarkach igłowych, odczyt zniekształconych czcionek. Wyszukiwanie obiektów w oparciu o dopasowywanie wzorców, nauka wzorców oraz poszukiwanie określonej sekwencji wzorów, określenie stopnia zgodności, funkcje uczenia kształtów z określoną pozycją kątową. Wykrywanie konturów, wyszukiwanie obiektów na podstawie porównania konturów. Wykrywanie i ocena poziomu kontrastu w obszarze wyszukiwania, definicja progu przełączania w obszarze poszukiwania. Ocena jasność obrazu w obszarze wyszukiwania, definicja – określenie poziomu wyjściowego poprzez próg przełączania. Ocena wartości szarości w obszarze wyszukiwania, definicja - wynik wyjściowy poprzez zdefiniowany próg przełączania. Pomiar odległości między krawędziami, pomiar minimum, maksimum, wartości średnie odległości, wykrywanie krawędzi, definicja pomiaru czułości, określenie obszaru pomiarowego. Liczebne określenie ilościowe obiektów, sortowanie obiektów oparte na kryteriach zdefiniowanych przez użytkownika (powierzchnia, wysokość, szerokość, obwód, pozycja obiektu). Wyznaczenie wartości wyjściowych kolorów przez interfejsy, regulacji przestrzeni kolorów: RGB, HSV, LAB. Ocena kolorów za pomocą listy „nauczonych” kolorów, ocena kolorów według różnicy kolorów (delta - różnica) w przestrzeniach kolorów RGB, HSV i LAB. Ocena koloru na zadanym obszarze, ustawienie za pomocą histogramów dla przestrzeni kolorów RGB, HSV i LAB. Wyszukiwanie obiektów na podstawie dopasowania wzoru, uczenie wzoru określenie stopnia zgodności. Wyszukiwanie obiektu według konturu, uczenie konturu, określenie stopnia zgodności w celu określenia progów przełączania.
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50 % punktów z końcowego kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów z kolokwium zaliczeniowego.



**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					2,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- 1 Barzykowski, J., A. Domańska, M.: Kujawińska, Współczesna metrologia – wybrane zagadnienia, WNT, Warszawa, 2016.
- 2 Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia Wielkości Geometrycznych, WNT, Warszawa, 2007.
- 3 Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa, 2007.
- 4 Tadeusiewicz R.: Systemy wizyjne robotów przemysłowych, str. 304, WNT 1992.
- 5 Nowicz J.: Wizyjne systemy kontroli jakości. artykuł z: www.e-automatyka.eu
- 6 Corke P.: Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB (Springer Tracts in Advanced Robotics), ISBN-13: 978-3642201431, 2011.

