

<b>Nazwa modułu kształcenia</b>	<b>Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych</b>		
<b>Nazwa jednostki prowadzącej moduł</b>	Instytut Informatyki, Wydział Matematyki i Informatyki		
<b>Kod modułu</b>	WMI.II-KAO-S		
<b>Język kształcenia</b>	Polski		
<b>Efekty kształcenia dla modułu kształcenia</b>	Symbol	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
	E1	zna podstawowe operacje na pikselach (arytmetyczne i nieliniowe) i metody ich realizacji programistycznej	K_W09a++
	E2	zna podstawowe przekształcenia statystyczno-histogramowe w obrazach cyfrowych	K_W09b++
	E3	zna wybrane modele kolorów i metody transformacji między nimi	K_W09a+, K_W09b++
	E4	zna podstawowe techniki filtracji liniowej, nieliniowej i w dziedzinie częstotliwości (dyskretna transformacja Fouriera) dla obrazów cyfrowych	K_W09a++, K_W09b++
	E5	zna podstawowe algorytmy wykrywania krawędzi i metody segmentacji w obrazach cyfrowych	K_W09a+++, K_W09b+
	E6	zna podstawowe metody morfologii matematycznej w obrazach cyfrowych	K_W09b+++
	E7	posługuje się optymalnymi strukturami danych przy rozwiązywaniu prostych problemów programistycznych	K_U15+
	E8	projektuje i implementuje algorytmy z przetwarzania obrazów wykorzystując określone struktury danych (tablice, procedury i funkcje, klasy, grafy) oraz wybrane techniki programistyczne	K_U07++
	E9	potrafi zaproponować rozwiązanie dla prostego problemu programistycznego z przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych	K_U03+
	E10	posiada umiejętność wykonywania elementarnych programów umożliwiających detekcję kształtów (statycznych i ruchomych) dla obrazów pozyskiwanych z kamer	K_U15+
	E11	potrafi wykonać nieduży projekt (semestralny) wykorzystując	K_U03++

		zdobytą wiedzę i umiejętności w celu zrealizowania jego założeń	
	E12	potrafi ustnie i pisemnie przedstawiać opracowanie rozwiązania prostego problemu	K_U020+, K_U021+
<b>Typ modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny)</b>	fakultatywny		
<b>Rok studiów</b>	IV lub V		
<b>Semestr</b>	1		
<b>Imię i nazwisko osoby/osób prowadzących moduł</b>	dr Marcin Ciecholewski, mgr Jakub Chochołowicz		
<b>Imię i nazwisko osoby/osób egzaminującej/egzaminujących bądź udzielającej zaliczenia, w przypadku gdy nie jest to osoba prowadząca dany moduł</b>	dr Marcin Ciecholewski		
<b>Sposób realizacji</b>	wykład, laboratorium		
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe</b>	Metody Programowania		
<b>Liczba godzin zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studentów, gdy w danym module przewidziane są takie zajęcia</b>	60		
<b>Liczba punktów ECTS przypisana modułowi</b>	6		
<b>Bilans punktów ECTS</b>	Udział w wykładach - 30 godz. Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz. Samodzielna implementacja zadań programistycznych – 30 godz. Samodzielne wykonanie zadania projektowego– 60 godz.		

	<p>Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu oraz obecność na egzaminie – 30 godz. Łączny nakład pracy studenta: 180 godzin , co odpowiada 6 punktom ECTS</p>
<b>Stosowane metody dydaktyczne</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wykład ilustrowany prezentacją komputerową.</li><li>2. Ćwiczenia w laboratorium komputerowym, poprzedzone krótkim wstępem przez prowadzącego zajęcia, który przedstawia opis i wymagania do realizowanych przez studentów zadań.</li><li>3. Część zajęć dotycząca analizy kształtu w obrazach cyfrowych (obiektów statycznych i w ruchu) będzie prowadzona z wykorzystaniem kamer</li><li>4. Samodzielne implementacja zadań programistycznych</li></ol>
<b>Metody sprawdzania i oceny efektów kształcenia uzyskanych przez studentów</b>	<p>Egzamin (E1, E2 E3, E4, E5, E6, E9) Samodzielnie implementowane zadania programistyczne (E7, E8, E9) Samodzielnie zrealizowany projekt semestralny (E7, E8, E9, E11)</p>
<b>Forma i warunki zaliczenia modułu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych zajęć wchodzących w zakres danego modułu</b>	<p>Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznawanych za systematycznie oddawane programy zaliczeniowe i zrealizowany projekt semestralny</p> <p>Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest oddanie wszystkich obowiązkowych zadań programistycznych i semestralnego zadania projektowego.</p> <p>Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie punktów przyznawanych na ćwiczeniach oraz punktów uzyskanych podczas egzaminu pisemnego.</p>
<b>Treści modułu kształcenia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do środowisk programistycznych zawierających biblioteki umożliwiające przetwarzanie obrazów cyfrowych: w Matlabie i C++.</li><li>2. Definicja obrazu cyfrowego i elementarne operacje na pikselach: arytmetyczne i nieliniowe.</li><li>3. Histogram obrazu: definicja i podstawowe przekształcenia, wyrównanie i normalizacja histogramu.</li><li>4. Parametry statystyczno-histogramowe obrazu cyfrowego: wartość oczekiwana, wariancja, skośność, współczynnik koncentracji, energia, entropia.</li><li>5. Przetwarzanie obrazów kolorowych: definicje, własności i konwersje przestrzeni kolorów w formacie RGB, HSV, HSL, CMY, CMYK, YbCr, NTSC, podstawowe transformacje kolorów.</li><li>6. Segmentacja obrazu: metody segmentacji globalnej i lokalnej.</li><li>7. Liniowe filtry cyfrowe: definicje i własności, filtry dolnoprzepustowe i górnoprzepustowe.</li></ol>

	<p>8. Nieliniowe filtry cyfrowe: definicje i własności, filtry logiczne, specjalne, medianowe, nieliniowy gradient i filtr Laplace'a.</p> <p>9. Filtracja obrazu cyfrowego w dziedzinie częstotliwości: dyskretna transformacja Fouriera (DFT).</p> <p>10. Algorytmy wykrywania krawędzi: oparte na operatorze Gaussa – laplasjan Gaussowski (LoG), różnica Gaussów (DoG), algorytm Canny'ego.</p> <p>11. Detekcja kształtu w obrazach pozyskiwanych z kamer – obiektów statycznych i poruszających się.</p> <p>12. Podstawowe operacje morfologiczne w obrazach binarnych i monochromatycznych: dylatacja, erozja, otwarcie, domknięcie, transformacja 'chybi - trafi', morfologiczna rekonstrukcja obrazu.</p> <p>13. Segmentacja wododziałowa obrazów cyfrowych.</p> <p>14. Transformacja Hough'a</p>
<b>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego modułu</b>	<p>Moduł ma charakter autorski, obowiązuje przede wszystkim materiał wyłożony, literatura ma charakter pomocniczy.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gonzalez R.C., Woods R.E.: Digital Image Processing, 3rd ed., Prentice Hall, 2008.</li><li>2. Malina W., Smiatacz M.: Cyfrowe Przetwarzanie Obrazów, Wydawnictwo Exit, Warszawa, 2008.</li><li>3. Sonka M., Fitzpatrick J.M.: Handbook of Medical Imaging, volume 2, SPIE Press, Bellingham WA, 2000.</li><li>4. Ritter G.X, Wilson J.N.: Computer Vision Algorithms in Image Algebra, CRC Press, Boca Raton, 2000.</li></ol>
<b>Metody i kryteria oceniania</b>	<p>Student jest oceniany na podstawie punktów uzyskiwanych z samodzielnie implementowanych programów, zadania projektowego i egzaminu.</p> <p>Skalę ocen ustala wykładowca.</p>
<b>Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku, gdy program kształcenia przewiduje praktyki</b>	<p>Nie dotyczy</p>