



## Fizyka przetwarzania obrazu Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Aplikacje Internetu Rzeczy	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> 04AIRS.41S.00080.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia poinżynierskie	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	
<b>Koordynator zajęć</b>	Jolanta Latosińska, Magdalena Latosińska
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Jolanta Latosińska, Magdalena Latosińska
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 15, Egzamin • Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zaznajomienie z podstawowymi metodami i algorytmami w zakresie przetwarzania obrazu. Treści modułu są ilustrowane różnorodnymi zastosowaniami w informatyce.
C2	Wykształcenie praktycznych umiejętności w zakresie przetwarzania obrazu.
C3	Wykształcenie umiejętności napisania konkretnych algorytmów w środowisku obiektowym (Visual Studio, język wysokiego poziomu C#).

## Wymagania wstępne

Znajomość dowolnego języka programowania przynajmniej w stopniu podstawowym.

### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	Wie na czym polega cyfrowe przetwarzanie obrazu. Zna obszary zastosowań.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W2	Zna zasady formowania obrazu i zapisu obrazu.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W3	Zna metody zapisu podstawowych formatów obrazu (png, jpg, bmp, gif, tif) oraz techniki konwersji. Zna i rozumie algorytmy konwersji. Zna podstawy teoretyczne kompresji.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W4	Zna i potrafi scharakteryzować przekształcenia bezkontekstowe - transformacje obrazu (przekształcenia geometryczne). Zna odpowiednie algorytmy.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W5	Zna algorytm realizujący podstawowe operacje na pikselach (odczyt, modyfikacja, wymiana koloru, ustawienia koloru losowego).	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W6	Zna i rozumie pojęcie separacji barwnej i zamiany kanałów oraz prostej filtracji od strony algorytmicznej.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W7	Zna metody algorytmicznego rozwiązania konwersji na skalę szarości, solaryzacji, koloryzacji, zamiany na negatyw.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W8	Zna i rozumie pojęcia korekty jasności, kontrastu, korekcji gamma oraz binaryzacji z progiem w wariantach parametrycznych oraz algorytmy je realizujące.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W9	Zna operacje kontekstowe (filtry o zadanej i dowolnej masce) oraz metody ich optymalizacji.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W10	Zna i rozumie pojęcie histogramu.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			

<b>Kod</b>	<b>Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie</b>	<b>Efekty uczenia się dla kierunku</b>	<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć</b>
U1	Potrafi zaimplementować podstawowe operacje IO i odczytać zestaw informacji charakteryzujący obraz zawarty w pliku.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U2	Potrafi zaimplementować metodę odczytu/zapisu formatów graficznych oraz stosować metody kompresji.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U3	Potrafi zaimplementować algorytmy realizujące przekształcenia bezkontekstowe - transformacje obrazu (przekształcenia geometryczne).	AIR_K4_U01	Test, Zadania i projekt końcowy
U4	Potrafi zaimplementować algorytm realizujący podstawowe operacje na pikselach (odczyt, modyfikacja, wymiana koloru, ustawienia koloru losowego).	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U5	Potrafi zaimplementować algorytmy separacji barwnej i zamiany kanałów oraz wykonać prosty filtr.	AIR_K4_U01	Test, Zadania i projekt końcowy
U6	Potrafi zaimplementować algorytmy konwersji na skalę szarości, solaryzacji, koloryzacji, zamiany na negatyw.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U7	Potrafi zaimplementować algorytmy korekty jasności, kontrastu, korekcji gamma oraz binaryzacja z progiem w wariantach parametrycznych.	AIR_K4_U01	Test, Zadania i projekt końcowy
U8	Potrafi zaimplementować algorytmy realizujące operacje kontekstowe (filtry o zadanej i dowolnej masce) oraz stworzyć własny filtr.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U9	Potrafi zaimplementować algorytm generujący i wizualizujący histogram.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Historia cyfrowego przetwarzania sygnałów. Obszary zastosowań cyfrowego przetwarzania sygnałów.	W1	Wykład
2.	Formowanie i zapis obrazu. Operacje IO	W2, U1	Wykład, Ćwiczenia
3.	Formaty obrazu (png, jpg, bmp, gif, tif), konwersja, kompresja.	W3, U2	Wykład
4.	Przekształcenia bezkontekstowe - transformacje obrazu (przekształcenia geometryczne - skalowanie, obrót, odbicie, operacje arytmetyczne, nakładanie).	W4, U3	Wykład, Ćwiczenia
5.	Bitmapa (operacje na pikselach). Podstawy tworzenia algorytmów do ładowania, modyfikacji, wymiany koloru, ustawienia koloru losowego.	W5, U4	Wykład, Ćwiczenia
6.	Separacja barwna i zamiana kanałów, prosty filtr.	W6, U5	Wykład, Ćwiczenia
7.	Skala szarości, solaryzacja, koloryzacja, negatyw.	W7, U6	Wykład, Ćwiczenia
8.	Korekty obrazu (jasności, kontrastu, korekcja gamma, binaryzacja z progiem).	W8, U7	Wykład, Ćwiczenia
9.	Operacje kontekstowe (filtry o zadanej i dowolnej masce).	W9, U8	Wykład, Ćwiczenia
10.	Histogram.	W10, U9	Wykład, Ćwiczenia

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Metoda projektu, Zadania problemowe

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	<p>Warunki zaliczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium.</li> <li>• Warunkiem zaliczenia wykładu jest wykonanie i uzyskanie pozytywnej oceny z projektu.</li> </ul> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): aktywny udział w zajęciach, ponadprzeciętna wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 91-100%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): aktywny udział w zajęciach, stosunkowo wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 81-90%</li> <li>• dobry (db; 4,0): aktywny udział w zajęciach, dobra wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 71-80%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, wystarczająca wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 61-70%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, wystarczająca wiedza i umiejętności ze znacznymi niedociągnięciami, zaliczenie testu na poziomie poprawności 51-60%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak aktywnego udziału w zajęciach, brak podstawowej wiedzy i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 0-50%</li> </ul>
Ćwiczenia	<p>Warunki zaliczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. bieżąca praca podczas zajęć (rozwiązywanie zadań i problemów).</li> <li>2. zaimplementowanie, opisanie własnej funkcji dodanej do tworzonej na zajęciach aplikacji i prezentacja jej działania podczas zajęć</li> </ol> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): aktywny udział w zajęciach, bardzo dobre wykonanie bieżących zadań i projektu włącznie z nietypowymi, zaawansowanymi funkcjami (inne niż wykonane podczas zajęć)</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): aktywny udział w zajęciach, dobre wykonanie bieżących zadań i projektu (zaawansowana funkcja inna niż wykonana podczas zajęć)</li> <li>• dobry (db; 4,0): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, poprawne wykonanie bieżących zadań i projektu na dobrym poziomie (średnio zaawansowana funkcja, inna niż wykonana podczas zajęć)</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, poprawne wykonanie bieżących zadań i projektu (prosta funkcja inna niż wykonana podczas zajęć) na zadowalającym poziomie</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, wykonanie bieżących zadań i projektu na zadowalającym poziomie (najprostsza funkcja inna niż wykonana podczas zajęć)</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak aktywnego udziału w zajęciach, niewykonanie bieżących zadań i projektu nawet na poziomie podstawowych funkcji, brak dokumentacji, brak prezentacji</li> </ul>

## Literatura

### Obowiązkowa

1. J.D. Foley, A. van Dam, St.K.Feiner, J.F. Hughes, Computer Graphics, Principles and Practice, Addison-Wesley Publ. Co. 1996.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20

Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu	10
Inne	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
AIR_K4_U01	Absolwent/ka potrafi efektywnie korzystać z dostępnych źródeł danych, zarówno w formie klasycznej (teksty i książki), jak i nowoczesnej (Internet, fora dyskusyjne, bazy danych itp.)
AIR_K4_U03	Absolwent/ka potrafi sporządzać opracowania naukowe oraz dokumentację projektową, także w języku angielskim, zgodnie z narzuconymi wymogami, z wykorzystaniem dostępnych systemów informatycznych
AIR_K4_U04	Absolwent/ka potrafi referować zagadnienia związane z analizowanym problemem technicznym, także w języku angielskim; skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami, jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla studiowanych obszarów: fizyki, informatyki i telekomunikacji, nauk o zarządzaniu i jakości
AIR_K4_U05	Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać niezbędne w procesie projektowania informacje oraz doszkalać się w miarę potrzeb, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości oferowanych w tym zakresie przez Internet i systemy nauczania na odległość
AIR_K4_U06	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii, pozwalającym na: samodzielne czytanie literatury fachowej i uzupełnianie wykształcenia; znajdowanie niezbędnych informacji w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach; rozumienie opisu projektu (lub innego przedsięwzięcia, także o charakterze czysto technicznym) oraz dokumentacji technicznej
AIR_K4_U13	Absolwent/ka potrafi ocenić jakość obrazu i dźwięku oraz sformułować wymagania dla systemu służącego do realizacji podstawowych usług multimedialnych wykorzystując wiedzę dotyczącą własności fal akustycznych i fal elektromagnetycznych
AIR_K4_U18	Absolwent/ka potrafi posługiwać się podstawowymi pakietami oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych
AIR_K4_U19	Absolwent/ka potrafi opierając się na posiadanej wiedzy formułować hipotezy i testować poprawność projektowanego rozwiązania komputerowego
AIR_K4_U20	Absolwent/ka potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe
AIR_K4_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki, informatyki i telekomunikacji oraz nauk o zarządzaniu jakością, przydatne w zakresie modelowania i rozwiązywania problemów interdyscyplinarnych na styku tych dziedzin
AIR_K4_W04	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe technologie stosowane do rozwiązywania problemów praktycznych z pogranicza fizyki (zastosowania półprzewodników, fotonika, fizyka materiałów magnetycznych) oraz informatyki i telekomunikacji (systemy bezprzewodowe, sieci komputerowe i telekomunikacyjne)
AIR_K4_W05	Absolwent/ka zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne, psychologiczne i socjologiczne uwarunkowania i konsekwencje swoich działań, szczególnie w zakresie projektowania, wdrażania i wykorzystywania nowych systemów i technologii
AIR_K4_W14	Absolwent/ka zna i rozumie metody detekcji, generowania, przetwarzania i kodowania dźwięku i obrazu w postaci analogowej i cyfrowej