

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Podstawy grafiki komputerowej

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: JIS-1-407-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Informatyka Stosowana Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Malinowski Janusz (malinowski@fis.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Malinowski Janusz (malinowski@fis.agh.edu.pl)  
mgr inż. Kamiński Jakub (kaminski@fis.agh.edu.pl)

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W005	Student zna i rozumie podstawowe [*] pojęcia i opis matematyczny wykorzystywany w grafice rastrowej i wektorowej zarówno 2D jak i 3D oraz zna wynikające z tej wiedzy algorytmy.  [*] - pod pojęciem "podstawowe" należy rozumieć wszystkie pojęcia omawiane w ramach wykładu	IS1A_W05, IS1A_W01, IS1A_W16	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W006	Student dysponuje aktualną wiedzą na temat wybranych bibliotek programistycznych wspomagających programowanie grafiki rastrowej oraz grafiki wektorowej 2D.	IS1A_W09, IS1A_W04, IS1A_W16	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności			

M_U011	Student potrafi stworzyć prostą aplikację graficzną uruchamianą w systemie Windows oraz zaimplementować w niej najważniejsze algorytmy grafiki wektorowej 2D i grafiki rastrowej oraz podstawowe algorytmy grafiki 3D.	IS1A_U11, IS1A_U17, IS1A_U10	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U012	Student potrafi właściwie wykorzystać różne biblioteki programistyczne do stworzenia efektywnie działającej aplikacji graficznej.	IS1A_U01, IS1A_U13, IS1A_U11, IS1A_U03, IS1A_U10, IS1A_U02, IS1A_U19	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne			
M_K004	Student potrafi pracować w zespole programistycznym. Potrafi samodzielnie zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności, niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	IS1A_K04, IS1A_K01	Aktywność na zajęciach, Projekt, Wykonanie projektu
M_K005	Student umie przedstawić wykonany projekt w sposób komunikatywny i potrafi określić warunki jego komercjalizacji.	IS1A_K05, IS1A_K06	Aktywność na zajęciach, Projekt, Wykonanie projektu

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W005	Student zna i rozumie podstawowe [*] pojęcia i opis matematyczny wykorzystywany w grafice rastrowej i wektorowej zarówno 2D jak i 3D oraz zna wynikające z tej wiedzy algorytmy.  [*] - pod pojęciem "podstawowe" należy rozumieć wszystkie pojęcia omawiane w ramach wykładu	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W006	Student dysponuje aktualną wiedzą na temat wybranych bibliotek programistycznych wspomagających programowanie grafiki rastrowej oraz grafiki wektorowej 2D.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Umiejętności													
M_U011	Student potrafi stworzyć prostą aplikację graficzną uruchamianą w systemie Windows oraz zaimplementować w niej najważniejsze algorytmy grafiki wektorowej 2D i grafiki rastrowej oraz podstawowe algorytmy grafiki 3D.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U012	Student potrafi właściwie wykorzystać różne biblioteki programistyczne do stworzenia efektywnie działającej aplikacji graficznej.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne													
M_K004	Student potrafi pracować w zespole programistycznym. Potrafi samodzielnie zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności, niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K005	Student umie przedstawić wykonany projekt w sposób komunikatywny i potrafi określić warunki jego komercjalizacji.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

Podstawowe pojęcia i definicje. Sprzęt i oprogramowanie. (4 godz.)

Grafika wektorowa i rastrowa. Pojęcie rozdzielczości. Powiększanie obrazu. Reprezentacja kolorów. Kanały alfa. Odcienie szarości. Korekcja gamma. Karta, monitor, aparat, skaner, drukarka. Zarządzanie barwą i profile kolorystyczne. Programy graficzne – krótkie omówienie. Efektywne wykorzystanie grafiki – przykłady.

Problem barwy i koloru. (3 godz.)

Podstawy teorii koloru (prawa Grassmanna i Helmholtza). Definicja barwy (kolor, nasycenie, jaskrawość i jasność). Model CIE XYZ 1931. Wykres CIE xyY i jego własności. Przestrzeń barw, punkt bieli i macierze Bradforda. Modele CIE LUV, CIE LU'V' i  $L \cdot a \cdot b$ . System zarządzania barwą. Konwersja przestrzeni barw. Kalibracja monitora. Kalibracja barw według wzorca

Biblioteka SFML. (1 godz.)

Przegląd możliwości. Dostępne funkcje. Przykładowe programy.

Programowanie w środowisku wxWidgets oraz Borland Builder. (3 godz.)

Tworzenie okna, obsługa komunikatów i MessageBox. Kontrolki i ich obsługa. Obsługa menu i wykorzystanie timera. Okna dialogowe modalne i niemodalne. Funkcje rysujące. Pióro i pędzel. Operowanie czcionką. Obsługa bitmapy. Wykorzystanie schowka. Drukowanie.

Podstawy grafiki 2D. (3 godz.)

Reprezentacja obiektów 2D. Wykorzystanie funkcji ScanLine. Krzywe Beziiera. Transformacje obiektów 2D.

Podstawy grafiki 3D. (3 godz.)

Reprezentacja obiektów 3D. Metody rzutowania. Transformacje obiektów 3D. Algorytmy linii zasłoniętych

Podstawy grafiki rastrowej. (4 godz.)

Zmiana rozmiarów. Przekształcenia geometryczne. Operacje na kolorach i jasności punktów. Filtry i przekształcenia splotowe. Filtry specjalne.

Podstawowe formaty plików i danych. (3 godz.)

Pliki w formacie BMP. Pliki w formacie JPG. Pliki w formacie RAW. Biblioteki do obsługi popularnych formatów. Dane osadzone EXIF. Dane osadzone IPTC.

Biblioteka GD. (1 godz.)

Obsługa obrazków PNG i JPG. Wykorzystanie antyaliasingu. Fonty TrueType i operacje na blokach. Praca w trybie True Color

Biblioteka G2. (1 godz.)

Podstawowe założenia biblioteki G2. Demonstracja możliwości biblioteki G2. Wykorzystania układu współrzędnych. Wykorzystanie podwójnego okna oraz zapis do pliku. Tworzenie pliku PostScriptowego

Biblioteka LCMS (1 godz.)

Zasady tworzenia aplikacji wykorzystujących system zarządzania barwą. Przykład aplikacji stosującej zarządzanie barwą oparty na wykorzystaniu biblioteki LCMS.

Graficzna prezentacja danych. (2 godz.)

Wykresy 2D i 3D. Funkcje typu  $f(x,y,z)$ . Algorytmy poziomicujące. Pola wektorowe. Tworzenie obrazów stereoskopowych

## **Ćwiczenia laboratoryjne**

SFML

Efekty kształcenia:

- student potrafi skompilować i uruchomić prosty program graficzny wykorzystujący bibliotekę SFML.

Modele barw

Efekty kształcenia:

- student potrafi przeprowadzić konwersję barw pomiędzy modelami RGB, CMY, HSL i HSV
- student umie zaprezentować model barw na kole barw lub w sześciokącie barw.

Prosta grafika w wxDev-C++

Efekty kształcenia:

- student potrafi stworzyć prostą grafikę wykorzystując narzędzia wxWidgets,
- student umie prawidłowo zastosować klasy wxImage, wxBitmap oraz wxDC,
- student potrafi dobrać właściwy rodzaj kontekstu rysunkowego (DC- drawing contest) dostosowany do potrzeb
- student używa właściwych metod ułatwiających pozycjonowanie grafiki w oknie

Grafika 2D

Efekty kształcenia:

- student potrafi stworzyć wektorową reprezentację obrazu dwuwymiarowego
- student potrafi wykonać podstawowe transformacje obrazu wektorowego (obroty, przesunięcia, skalowanie itp.)

- student potrafi prawidłowo przeliczać i skalować wartości współrzędnych pomiędzy różnymi obszarami (okienkowanie i obcinanie)

#### Grafika 3D

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi w praktyce zastosować mechanizm perspektywy
- student umie wykorzystać przynajmniej jeden algorytm linii zasłoniętej
- student wykonuje najważniejsze transformacje sceny trójwymiarowej (obroty, przesunięcia, skalowanie itp.)

#### Grafika rastrowa

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi zaimplementować przykładowe filtry punktowe i splotowe
- student potrafi stworzyć histogram obrazu i wykonywać na nim podstawowe operacje (równoważenie, rozciąganie)

#### Graficzna prezentacja danych

##### Efekty kształcenia:

- student poprawnie dobiera algorytm do danych, które ma zaprezentować
- student potrafi zaimplementować wybrany algorytm w praktyce

#### Biblioteka GFL i CImg

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi połączyć biblioteki GFL, CImg oraz wxWidgets w jednym programie
- student potrafi odpowiednie klasy i metody każdej z bibliotek w sposób optymalny

### **Ćwiczenia projektowe**

#### PROJEKT ZESPOŁOWY

Studenci w trzyosobowych zespołach realizują projekty. Każdy zespół otrzymuje do wykonania inny, przydzielony losowo projekt. W ramach projektu należy stworzyć działającą aplikację graficzną oraz szczegółową dokumentację wykonania projektu.

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi efektywnie wykorzystać podstawowe narzędzia programistyczne (kompilatory, wybrane biblioteki) do stworzenia prostej aplikacji graficznej
- student potrafi współpracować w grupie realizując swoją część zadania
- student potrafi stworzyć dokumentację zgodną z zadaną specyfikacją

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

W ramach laboratorium komputerowego studenci wykonują szereg ćwiczeń, za które mogą zdobyć określoną liczbę punktów. Procent uzyskanych punktów przeliczany jest zgodnie z Regulaminem Studiów AGH na ocenę końcową z laboratorium.

Projekt programistyczny oceniany będzie zgodnie ze szczegółowymi kryteriami zamieszczonymi na stronie przedmiotu oraz przedstawionymi na pierwszych zajęciach.

Ocena końcowa z modułu obliczana jest jako średnia ważona z powyższych ocen, przy czym ocena z laboratorium wchodzi do oceny końcowej z wagą 40%, a ocena z projektu z wagą 60%.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

- Znajomość podstaw algebry liniowej (operacje na wektorach i macierzach)
- Znajomość podstaw statystyki (rozkłady jedno i dwuwymiarowe dyskretne i ich charakterystyki)
- Podstawowa umiejętność programowania w C++

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

- Jankowski M., Elementy grafiki komputerowej. Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1990.

- Angell I.O., Wprowadzenie do grafiki komputerowej. Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1988.
- Pastuszek W., Barwa w grafice komputerowej. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000.
- Foley J.D., Wprowadzenie do grafiki komputerowej. Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1995.
- Tarasiuk J., Wprowadzenie do grafiki komputerowej. Skrypt internetowy dostępny na stronie przedmiotu: <http://home.agh.edu.pl/~tarasiuk/dydaktyka/index.php/skrypt>

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Pod koniec semestru zorganizowane będą dodatkowe zajęcia w ramach pracowni komputerowej. Osoby z usprawiedliwioną nieobecnością będą mogły na nich odrobić brakujące zajęcia.

Osoby, które nie uzyskają zaliczenia pracowni komputerowej w regularnym terminie, ale uzyskają minimum 40% punktów, będą mogły również na zajęciach dodatkowych wykonać jedno zadanie uzupełniające za 12% punktów.

Osoby, które w regularnym terminie uzyskały mniej niż 40% punktów, lub po wykorzystaniu dodatkowego terminu mają mniej niż 50% punktów nie uzyskają zaliczenia.

### **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Przygotowanie do zajęć	32 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	15 godz
Wykonanie projektu	20 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	132 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS