**Nazwa przedmiotu:**

Fotografia cyfrowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jarosław Suszek, adiunkt, jaroslaw.suszek@pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FO000-ISP-4FOC

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 32 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 15 h
 b) obecność na laboratoriach – 15 h
 c) uczestniczenie w konsultacjach – 2 h
2. praca własna studenta – 18 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 10 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 8 h
Razem w semestrze 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 15 h
2. obecność na ćwiczeniach – 0 h
3. obecność na laboratoriach – 15 h
4. obecność na egzaminie – 0 h
5. uczestniczenie w konsultacjach – 15 h
Razem w semestrze 45 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. zajęcia laboratoryjne – 15 h
2. opracowanie sprawozdań z laboratorium – 9 h
3. zajęcia projektowe – 0 h
4. przygotowanie projektów – 0 h
Razem w semestrze 24 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość optyki geometrycznej, podstawowych elementów stosowanych w układach optycznych oraz podstaw fotografii. Wymagana znajomość podstaw programowania.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z zagadnieniami optycznymi występującymi powszechnie w technikach fotografii cyfrowej oraz z podstawowymi metodami obróbki obrazów cyfrowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Prezentacja podstawowych elementów światłoczułych wykorzystywanych w cyfrowej rejestracji obrazu. Omówienie budowy, zasady działania oraz podstawowych parametrów detektorów CCD i CMOS.
2. Przedstawienie predestynowanych zastosowań poszczególnych typów matryc światłoczułych i wpływu na formowanie obrazu, wynikających z odmiennych sposobów rejestracji promieniowania z zakresu widzialnego. Wzmacniacze obrazów i ich charakterystyki.
3. Przechowywanie plików zawierających obrazy. Omówienie specyficznych cech formatów RAW, JPG, TIFF, BMP i ich wpływ na obraz. Porównanie tych formatów. Metody kompresji stratnej i bezstratnej obrazów oraz ich sekwencji. Histogramy i densytogramy zamrożonego obrazu, krzywe tonalne. Zmiana jasności oraz kontrastu. Operacje geometryczne.
4. Obrazy monochromatyczne. Podstawowe operacje na obrazach szaroodcieniowych. Filtry splotowe. Numeryczna i optyczna realizacja operacji matematycznych.
5. Wprowadzenie do rozpoznawania obiektów, znajdowanie krawędzi obiektów. Segmentacja obrazu, tresholding, erozja i dylatacja. Podstawowe operacje logiczne przeprowadzane na obrazach binarnych.
6. Aspekty prawne a fotografia. Omówienie autorskich i osobistych praw majątkowych, ich ochrony, czasu trwania i zasad przekazywania. Aspekty prawne fotografowania ludzi, budynków i ich wnętrze oraz rozpowszechniania zdjęć z wizerunkiem innych osób.
7. Techniki specjalne stosowane w fotografii cyfrowej – makrofotografia, fotografia panoramiczna, fotografia w podczerwieni, astrofotografia, technika HDR.
Laboratorium:
1. Badanie detektorów CCD i CMOS – rozdzielczości matrycy, substrakcji szumów, czułości przy różnych typach źródeł światła i ich odległości od matrycy.
2. Wykorzystanie detektora o znanej rozdzielczości i wielkości pojedynczego piksela do pomiarów małych obiektów dwuwymiarowych. Porównanie otrzymanych wyników z pomiarem mikroskopowym.
3. Przygotowanie plików do obróbki cyfrowej. Wykorzystanie poznanych metod konwersji plików. Zmiana kontrastu oraz nasycenia, przeskalowanie obrazu i zmiana jego rozdzielczości. Manipulowanie histogramem, densytogramem oraz krzywymi tonalnymi. Dynamika obrazu i rozpiętość tonalna, zmiana kanałów RGB, balansu bieli. Globalna oraz lokalna zmiana barwy i nasycenia. Dodawanie i usuwanie szumów, redukcja „gorących punktów”. Rodzaje i zastosowanie filtrów cyfrowych. Podstawy pracy na obrazach monochromatycznych, warstwach i maskach. Konwersja plików między RGB a CMYK oraz plików RAW do innych formatów. Korekcja uszkodzeń obrazu, usuwanie winietowania. Zmiana położenia i kształtu obiektów oraz usuwanie elementów niekorzystnych w obrazie.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa stanowi średnią zaliczenia wykładu oraz laboratorium. Wykład zaliczany jest na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych. Ocena laboratorium to średnia z ocen ze sprawozdań (2/3 maksymalnej ilości punktów) i wejściówek (1/3 maksymalnej ilości punktów).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. E. Hecht "Optics"
2. R.W. Ditchburn "Light"
3. R. Guenther "Modern Optics"
4. J. Petykiewicz "Optyka falowa"
5. J.R. Meyer-Arendt "Wstęp do Optyki"
6. J.C. Russ "The Image Processing Handbook"
7. A. Mroczek "Książka o fotografowaniu"
8. A. Feiniger "Nauka o fotografii"
9. M. Freeman "Profesjonalana fotografia cyfrowa"
10. S. Kelby "Fotografia Cyfrowa. Edycja Zdjęć"
11. M. Freeman "Profesjonalana fotografia cyfrowa"

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt FC\_W01:**

Zna matryce cyfrowe stosowane w fotografii cyfrowej z różnych zakresów widma fal E-M

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W09, FOT\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05

**Efekt FC\_W02:**

Zna różne formaty plików graficznych i ich zastosowania

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W09, FOT\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05

**Efekt FC\_W03:**

Zna różne operacje na obrazach

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W09, FOT\_W10, FOT\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05, X1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt FC\_W04:**

Zna prawa autorskie i ich zastosowanie

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W08, T1A\_W10, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt FC\_U01:**

Umie analizować szumy występujące w fotografii cyfrowej

Weryfikacja:

sprawozdanie z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U08, FOT\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U03, T1A\_U09, T1A\_U15, InzA\_U08, X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt FC\_U02:**

Umie wykorzystywać aparat cyfrowy do pomiarów optycznych

Weryfikacja:

sprawozdanie z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U08, FOT\_U09, FOT\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U03, T1A\_U09, T1A\_U15, InzA\_U08, X1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U07, InzA\_U08, X1A\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt FC\_U03:**

Umie wykonywać podstawową obróbkę graficzną

Weryfikacja:

sprawozdanie z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U08, FOT\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U03, T1A\_U09, T1A\_U15, InzA\_U08, X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U09, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt FC\_K01:**

Potrafi planować pracę i współpracować w grupie osób

Weryfikacja:

sprawozdanie z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K04, FOT\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04, X2A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02