**Nazwa przedmiotu:**

Techniki pozyskiwania obrazów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Zdzisław Kurczyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NMK103

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

obecność na wykładach: 8h
przygotowanie do sprawdzianów
z wykładów i obecność na nich: 20h
udział w konsultacjach 2h
Razem nakład pracy studenta: 30h = 1 p. ECTS

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

obecność na wykładach: 8h
udział w konsultacjach 2h
Razem nakład pracy studenta: 10 = 0.4 p. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem nakład pracy studenta: 0 h = 0 p. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy w zakresie technik pozyskiwania obrazów (lotniczych, satelitarnych, lotniczego skaningu laserowego) na poziomie studiów 1. stopnia, kierunek geodezja i kartografia

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Wiedza w zakresie zaawansowanych technik pozyskiwania obrazów lotniczych, satelitarnych, lotniczego skaningu laserowego, obrazowania mikrofalowego (radarowego) lotniczego i satelitarnego. Stan obecny technik obrazowania i ich przydatność dla wytwarzania produktów fotogrametrycznych

**Treści kształcenia:**

cz. 1: Lotnicza analogowa kamera pomiarowa. Wykonawstwo zdjęć lotniczych
1. Podstawy fizyczne obrazowania lotniczego
2. Lotnicza kamera pomiarowa
3. Podstawowe parametry geometryczne zdjęcia lotniczego
4. Elementy orientacji wewnętrznej kamery
5. Zasady wykonywania zdjęć lotniczych dla celów pomiarowych
6. Współczesne analogowe kamery lotnicze
7. Jakość i właściwości pomiarowe zdjęć pomiarowych
8. Stan pokrycia kraju zdjęciami lotniczymi

cz. 2: Lotnicze kamery cyfrowe
1. Koncepcje rozwiązań konstrukcyjnych lotniczych kamer cyfrowych
2. Kamera DMC (z matrycą CCD)
3. Kamera ADS40 (skaner elektrooptyczny z linijką CCD)
4. Kamera UltraCam (z matrycą CCD)
5. Kamery średnioformatowe
6. Inne lotnicze kamery cyfrowe
7. Przestrzenna zdolność rozdzielcza obrazowania cyfrowego
 Zdolność rozdzielcza – porównanie: zdjęcie analogowe a obraz cyfrowy
 Ocena praktycznej zdolności rozdzielczej w oparciu o funkcję rozmycia krawędzi
 Wymiar piksela, wykrycie, interpretacja, identyfikacja

cz. 3: Pomiar elementów orientacji zewnętrznej kamery w locie. Integracja GPS/INS. Georeferencja wprost. Stan pokrycia kraju zdjęciami lotniczymi
1. Pomiar położenia kamery w locie oparty o GPS
2. Aerotriangulacja wspomagana przez GPS
3. Pomiar wszystkich elementów orientacji zewnętrznej kamery w locie. Idea integracji GPS/INS.
4. Georeferencja wprost poprzez integrację GPS/INS
5. Stan pokrycia kraju zdjęciami lotniczymi

cz. 4: Perspektywy rozwoju lotniczych kamer cyfrowych.
 DMC II – kamera cyfrowa nowej generacji
1. Dotychczasowe lotnicze kamery cyfrowe – charakterystyka
2. Oczekiwania odbiorców
3. DMC II – kamera lotnicza nowej generacji – charakterystyka:
a. DMC II – 140,
b. DMC II – 230,
c. DMC II – 250
4. DMC II – przebieg procesu przetwarzania wstępnego
5. DMC II – wstępne wyniki opracowania

cz. 5: Fotograficzne kamery rozpoznawcze. Technika skanowania lotniczego
1. Fotograficzne kamery rozpoznawcze
(kamera modułowa KS-153, kamera szczelinowa, kamera panoramiczna, kamery wielospektralne)
2. Technika skanowania lotniczego
(geometria obrazu skanerowego, skaner wielospektralny, skaner termalny)

cz. 6: Obrazowanie mikrofalowe (radarowe).
1. Podstawy obrazowania mikrofalowego
2. Obrazowanie satelitarne w zakresie mikrofalowym
3. Przykłady zastosowań lotniczego obrazowania radarowego
4. Perspektywy obrazowania mikrofalowego z pułapu satelitarnego. System TerraSAR-X
5. SAR-X COSMO-SkyMed
6. Obrazowanie z pułapu satelitarnego – przykłady zastosowań

cz. 7: Obrazowanie satelitarne w zakresie optycznym
1. Rozwój obrazowania satelitarnego
2. Podstawy obrazowania satelitarnego
3. System fotograficzny KOMETA
4. System LANDSAT
5. System SPOT
6. Koncepcja obrazowania stereoskopowego

cz. 8: Obrazowanie satelitarne o bardzo dużej rozdzielczości (VHRS)
1. Systemy satelitarne o bardzo dużej rozdzielczości (VHRS) obrazujące w zakresie optycznym
2. Perspektywy obrazowania satelitarnego
3. Bezzałogowe statki powietrzne – HALE UAV

**Metody oceny:**

Do zaliczenia wykładu wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen z dwóch sprawdzianów.
Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie 60% punktów.
Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z zaliczenia wykładu oraz zaliczenia ćwiczeń.
Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 - pięć (4,76 - 5,0); 4,5 - cztery i pół (4,26-4,74); 4,0 - cztery (3,76-4,25); 3,5 (trzy i pół (3,26 - 3,75), 3,0 - trzy (3,0-3,25).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Kurczyński: konspekty z wykładów
2. Kurczyński: Fotogrametria. PWN, 2014 (polecam)
3. Kurczyński, Preuss: Podstawy fotogrametrii. Oficyna Wydawnicza PW, 2003 (nie polecam)
4. Kurczyński: Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi. Tom 1 i 2. Oficyna Wydawnicza PW. Wydanie II, 2013
5. Butowtt, Kaczyński: Fotogrametria. WAT, 2010
6. Kraus K.: Photogrammetry. Geometry from Images and Laser Scans (Second Edition). Walter de Gruyter. Berlin, New York, 2007
7. Kurczyński: Słownik z zakresu fotogrametrii (polsko-angielski i angielsko-polski). GEODETA, Warszawa, 2014

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NMK103\_w-1:**

ma wiedzę na temat współczesnych technik obrazowania powierzchni Ziemi z pułapu lotniczego i satelitarnego, oraz perspektyw ich rozwoju

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch sprawdzianów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W08

**Efekt GK.NMK103\_w-2:**

ma wiedzę w zakresie potencjału pomiarowego i interpretacyjnego współczesnych zdjęć lotniczych i satelitarnych, oraz czynników kształtujących ten potencjał.

Weryfikacja:

zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W09, T2A\_W11

**Efekt GK.NMK103\_w-3:**

zna i rozumie związki między podstawowymi parametrami zdjęć lotniczych a parametrami jakościowymi produktów które można wytworzyć z tych zdjęć

Weryfikacja:

zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt GK.NMK103\_w-4:**

zna metody pomiaru elementów orientacji zdjęć bezpośrednio w locie (technika GPS/INS) i potrafi je wykorzystać w procesie pomiarowym opracowania

Weryfikacja:

zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NMK103\_u-1:**

zna przepisy techniczne standaryzujące proces wykonania zdjęć lotniczych dla różnych zastosowań i potrafi z nich skorzystać

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U14

**Efekt GK.NMK103\_u-2:**

potrafi zaprojektować podstawowe parametry zdjęć lotniczych dla wytworzenia produktów (np. numeryczny model terenu, ortofotomapa, mapa wektorowa) o zadanych parametrach jakościowych

Weryfikacja:

zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt GK.NMK103\_u-3:**

potrafi dobrać środki techniczne i wykonać projekt lotu dla wykonania zdjęć o zadanych parametrach, wspomaganego systemem nawigacyjnym opartym o GPS

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt GK.NMK103\_u-4:**

potrafi ocenić jakość geometryczną i radiometryczną wykonanych zdjęć. Zna i potrafi, zależnie od charakteru opracowania, dobrać metody oceny jakości produktów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych , a także porównać i ocenić jakosc opracowań fotogrametrycznych i teledetekcyjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt GK.NMK103\_u-5:**

potrafi zinterpretować informacje zawarte w metryce kalibracji kamery i wykorzystać je w procesie pomiarowego opracowania zdjęć.

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.NMK103\_k-1:**

potrafi współpracować i pracować w grupie

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03