**Nazwa przedmiotu:**

Techniki pozyskiwania danych obrazowych

**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.SMK110

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Obliczania punktów ECTS dla przedmiotu
obecność na wykładach: 30h,
udział w konsultacjach 2h
przygotowanie do egzaminu
i obecność na nim: 20h
Razem nakład pracy studenta: 52h = 2 p. ECTS

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

obecność na wykładach: 30h,
udział w konsultacjach 2h
obecność na egzaminie 2h
Razem nakład pracy studenta: 34h = 1,3 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:  | 30h |
| 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:**

nie ma

**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:**

1. Wpływ oświetlenia słonecznego i atmosfery na fotografowanie powierzchni Ziemi
1.1 Budowa atmosfery Ziemi
1.2 Promieniowanie słoneczne i jego transmisja przez atmosferę Ziemi
1.3 Oświetlenie powierzchni Ziemi
1.4 Właściwości optyczne atmosfery. Mgiełka atmosferyczna
1.5 Rozkład wpływu warunków oświetlenia i stanu atmosfery w polu widzenia kamery
1.6 Właściwości odbiciowe obiektów na powierzchni Ziemi

2. Analogowa kamera lotnicza i jej podzespoły
2.1 Klasyfikacja technicznych środków obrazowania powierzchni Ziemi
2.2 Charakterystyka ogólna lotniczych kamer topograficznych i ich zespołów
2.3 Migawki kamer lotniczych
2.4 Ładownik kamery. Wypłaszczanie filmu w kamerze
2.5 Systemy kompensacji rozmazania obrazu. Kamery FMC
2.6 Przyrządy sterujące pracą kamery. Cykl pracy kamery
2.7 Podwieszenia kamer lotniczych.
2.8 Przegląd współczesnych analogowych kamer lotniczych

3. Lotnicza kamera cyfrowa
3.1 Podstawowy obrazowania cyfrowego. Scalone analizatory obrazu – CCD
3.2 Zalety obrazowania cyfrowego
3.3 Koncepcje rozwiązań konstrukcyjnych lotniczych kamer cyfrowych
3.4 Wielkoformatowe kamery cyfrowe
3.4.1 Kamera DMC (z matrycą CCD)
3.4.2 Kamera UltraCam (z matrycą CCD)
3.4.3 Kamera ADS40 (skaner elektrooptyczny z linijką CCD)
3.5 Średnioformatowe cyfrowe kamery fotogrametryczne
3.6 Inne lotnicze kamery cyfrowe

4. Obiektyw kamery lotniczej
4.1 Elementy geometryczne obiektywu. Realizacja rzutu środkowego
4.2 Transmisja energii świetlnej przez obiektyw
4.3 Ogniskowa obiektywu a odległość obrazowa kamery
4.4 Filtry optyczne w fotografii lotniczej
4.5 Zdolność rozdzielcza obiektywu

5. Geometria wewnętrzna i kalibracja kamer
5.1 Elementy orientacji wewnętrznej kamery. Dystorsja obiektywu
5.2 Kalibracja kamer

6. Jakość współczesnych zdjęć lotniczych
6.1 Jakość współczesnych analogowych zdjęć lotniczych
6.2 Jakość cyfrowych zdjęć lotniczych
6.3 Wymiar piksela a wykrycie, interpretacja i identyfikacja obiektu

7. Projektowanie topograficznych zdjęć lotniczych dla realizacji zadań pomiarowych
7.1 Realizacja lotu fotogrametrycznego
7.2 Systemy zarządzania misją fotolotniczą oparte na GPS
7.3 Pomiar elementów orientacji kamery w locie. Integracja GPS/INS

8. Rynek zdjęć lotniczych. Stan pokrycia kraju zdjęciami lotniczymi

9. Fotografowanie rozpoznawcze
9.1 Techniki niefotograficzne obrazowania powierzchni Ziemi
9.2 Technika skanowania

10. Obrazowanie satelitarne w zakresie optycznym - podstawy i obrazowanie średniej rozdzielczości
10.1 Rozwój obrazowania satelitarnego
10.2 Podstawy obrazowania satelitarnego
10.3 Koncepcja obrazowania stereoskopowego
10.4 System LANDSAT
10.5 System SPOT
10.6 System RapidEye

11. Obrazowanie satelitarne w zakresie optycznym o bardzo dużej rozdzielczości (VHRS)
11.1 Systemy satelitarne o bardzo dużej rozdzielczości (VHRS) obrazujące w zakresie optycznym
11.2 Perspektywy obrazowania satelitarnego
11.3 Bezzałogowe platformy stratosferyczne – HALE UAV

12. Obrazowanie w zakresie mikrofalowym (radarowym): z pułapu lotniczego i satelitarnego
12.1 Lotnicze systemy obrazowania mikrofalowego
12.2 Satelitarne systemy obrazowania mikrofalowego
12.3 Interferometria radarowa (InSAR) – podstawy, produkty. Misja SRTM.
12.4 Perspektywy obrazowania mikrofalowego

13. Lotniczy skaning laserowy (LIDAR)

**Metody oceny:**

Wykład:
Zaliczenie wykładu na podstawie dwóch sprawdzianów w semestrze. Terminy sprawdzianów podane wcześniej do wiadomości. Ocena końcowa na podstawie wyników z obu sprawdzianów.
Do zaliczenia sprawdzianu wymagane jest uzyskanie 60% punktów. Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z zaliczenia obu sprawdzianów.
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:**

Zalecana literatura uzupełniająca:
1. Kurczyński: konspekty z wykładów
2. Kurczyński: Fotogrametria. PWN, 2014
3. Kurczyński, Preuss: Podstawy fotogrametrii. Oficyna Wydawnicza PW, 2003
4. Kurczyński: Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi. Oficyna Wydawnicza PW. 2006
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

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMK110\_w-1:**

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

Weryfikacja:

Zaliczenie obu sprawdzianów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

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

**Efekt GK.SMK110\_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.SMK110\_w-3:**

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

Weryfikacja:

Zaliczenie obu sprawdzianów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt GK.SMK110\_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:** K\_W14, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMK110\_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.SMK110\_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:** K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U17, T2A\_U15

**Efekt GK.SMK110\_u-3:**

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

Weryfikacja:

Zaliczeni dwóch sprawdzianów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_U17

**Efekt GK.SMK110\_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:** K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18

**Efekt GK.SMK110\_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:** K\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMK110\_k-1:**

potrafi współpracować i pracować w grupie

Weryfikacja:

Zaliczenie dwóch sprawdzianów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03