**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy teledetekcji w biogospodarce

**Koordynator przedmiotu:**

Wykład: prof dr hab. inż. Jarosław Zawadzki (Koordynator), Ćwiczenia: dr inż. Karol Przeździecki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

30 Zajęcia z udziałem nauczycieli akademickich oraz przygotowanie się do zajęć

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,5

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka I, II, III, Fizyka I, II
Podstawy Informatyki
Statystyka inżynierska

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Trwająca obecnie rewolucja w zakresie technologii i obserwacji satelitarnych obejmuje nowe dziedziny m.in. biogospodarkę, gdzie technologie te stały się jej niezbędnym komponentem.
Realizując proponowany przedmiot Student uzyska przede wszystkim wprowadzenie do współczesnej wiedzy, umiejętności i kompetencji na temat zastosowań obserwacji satelitarnych w zakresie sektora pierwotnego, jak również wybranych odpadów, monitoringu infrastruktury technicznej związanej z biogospodarką. Są to umiejętności, które rozwijają u Studenta świadomość roli pozatechnicznych aspektów biogospodarki, jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. Dzięki proponowanemu przedmiotowi Studentowi będzie łatwiej formułować i rozwiązywać problemy związane z szacowaniem zasobów dla biogospodarki z wykorzystaniem zaawansowanych metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych, jakim są obserwacje satelitarne. Należy podkreślić istotność ww. kompetencji w wymiarze międzynarodowym.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Rozwój i znaczenie współczesnych pomiarów teledetekcyjnych, metody aktywne/pasywne.
2. Instrumenty pomiarowe: radar, lidar, sodar, spektrometr, radiometr. Pomiary miejscowe, lotnicze, satelitarne. Orbita, rozdzielczość przestrzenna i czasowa, geometria skanowania.
3. Rodzaje i specyfika obserwacji w paśmie optycznym.
4. Rodzaje i specyfika obserwacji mikrofalowych.
5. Wybrane misje i sondy satelitarne (Sentinel, Landsat, LivingPlanet- FLEX…)
6. Wybrane zastosowania pomiarów zdalnych w biogospodarce, np:
• w obserwacji zasobów sektora pierwotnego: surowce rolne, algi, leśnictwo
• monitorowaniu zanieczyszczenia środowiska odpadami, wysypisk odpadów itd.
• w szacowaniu zasobów niezbędnych dla rozwoju zrównoważonej biogospodarki np. biomasy, węgla
• monitoringu infrastruktury technicznej związanej z biogospodarką, badaniem pokrycia i użytkowania terenu, planowaniu przestrzennym itd.
Ćwiczenia komputerowe
1. Wprowadzenie do programu Bilko/SNAP przeznaczonego do przetwarzania i analizy zdjęć wielu systemów satelitarnych. Podanie podstawowych informacji o innych programach w szczególności wspieranych przez Europejską Agencję Kosmiczną.
2. Wykonanie podstawowych ćwiczeń z zakresu korekcji, poprawiania jakości i przetwarzania cyfrowych obrazów wielospektralnych na wybranych przykładach. Przykładami takich ćwiczeń są filtracje w celu wzmacniania kontrastów, redukcji szumów, wykrywania i oceny zmian, praca histogramami, wykrywanie korelacji zmiennych, wykorzystywanie procesorów analizy spektralnej, wykonywanie podstawowych ocen statystycznych dla poszczególnych obszarów lub w zakresie całego pola widzenia, klasyfikacje nienadzorowane i nadzorowane. Ćwiczenia te będą realizowane na podstawie wybranych tzw. mini lekcji Bilko lub SNAP.
3. Wybrane analizy zdjęć spektralnych w celu wyznaczania indeksów wegetacyjnych: NDVI, FAPAR, LAI, LAIxCab, wilgotności gleb, numerycznego modelu terenu itd.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu: kolokwium końcowe. Warunki zaliczenia ćwiczeń komputerowych: obecność na zajęciach i zaliczenie projektów cząstkowych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Witryny Europejskiej Agencji Kosmicznej.
2.Adamczyk Joanna, Krzysztof Będkowski „Metody cyfrowe w teledetekcji”, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.
3. Sanecki J., Teledetekcja, pozyskiwanie danych. Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

Wydziałowy System Moodle

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada wiedzę dotyczącą: idei pomiarów teledetekcyjnych, metod aktywnych/pasywnych promieniowania elektromagnetycznego w oparciu o podstawowe prawa, instrumentów pomiarowych, pomiarów miejscowych, lotniczych i satelitarnych, jak również najważniejszych zastosowań pomiarów zdalnych do badania atmosfery. 2. Posiada wiedzę dotyczącą zastosowania pomiarów zdalnych do badania powierzchni Ziemi w tym: specyfiki obserwacji mikrofalowych, obserwacji pokrycia i użytkowania terenu, wybranych zagadnień aplikacyjnych np. badań ekosystemów leśnych, wilgotności gleb oraz infrastruktury technicznej, monitoringu oceanów, mórz oraz strefy brzegowej, monitorowania zagrożeń ekologicznych i klęsk żywiołowych. 3. Charakteryzuje najważniejsze programy obserwacji zdalnych np. Copernicus, Living Planet

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W07 , B2\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, III.P7S\_WK.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Wykonywać za pomocą programu UNESCO Bilko lub SNAP podstawowe ćwiczenia z zakresu przetwarzania cyfrowych obrazów wielospektralnych np. filtrację, redukcję szumów, wykrywanie zmian. Analizować wybrane zdjęć spektralne w celu wyznaczania indeksów wegetacyjnych np. NDVI, FAPAR, wilgotności gleb, numerycznego modelu terenu itd.

Weryfikacja:

Ćwiczenia, prace domowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U02 , B2\_U03 , B2\_U04 , B2\_U07, B2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.1, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, I.P7S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Zrozumienie złożoności i wzajemnych relacji między poszczególnymi elementami środowiska istotnymi dla biogospodarki, w tym środowiska antropogenicznego, obserwowanych z przestrzeni kosmicznej. Gotowość do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych takich jak problemy ekologiczne wynikające z ograniczonych zasobów naturalnych w skali lokalnej i globalnej.

Weryfikacja:

Dyskusja na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_K06 , B2\_K01 , B2\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KR, I.P7S\_KK