

## SYLABUS – OPIS ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU

### I. Informacje ogólne

1. Nazwa zajęć/przedmiotu:

Teledetekcja i narzędzia GIS w pozyskiwaniu informacji przyrodniczej

2. Kod zajęć/przedmiotu:

3. Rodzaj zajęć/przedmiotu (obowiązkowy lub fakultatywny): fakultatywny

4. Kierunek studiów: Ochrona środowiska, studia stacjonarne

5. Poziom studiów (I lub II stopień, jednolite studia magisterskie): II stopień

6. Profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny): ogólnoakademicki

7. Rok studiów (jeśli obowiązuje): I

8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (np.: 15 h W, 30 h ĆW):

Ćwiczenia: 30 godzin

Konwersatoria: 15 godzin

9. Liczba punktów ECTS: 4

10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail prowadzącego zajęcia

dr Maciej Nowak, mcnowak@amu.edu.pl

dr Paweł Bogawski, bogawski@amu.edu.pl

11. Język wykładowy: polski

12. Zajęcia/przedmiot prowadzone zdalnie (e-learning) (tak [częściowo/w całości] / nie): nie

### II. Informacje szczegółowe

1. Cele zajęć/przedmiotu

Celem kursu jest poszerzenie wiedzy i kompetencji studentów w zakresie wykorzystania specjalistycznych narzędzi GIS (Systemów Informacji Przestrzennej), w tym nowych i przyszłościowych technik badawczych, takich jak zdalne pozyskiwanie informacji przestrzennej (teledetekcja). W trakcie kursu studenci nabędą umiejętność analizy i interpretacji obrazów lotniczych i satelitarnych oraz chmur punktów ze skaningu laserowego (LiDAR), pogłębią wiedzę w zakresie wykorzystania technik geoinformatycznych w biologii i ochronie środowiska, pozyskiwania informacji przestrzennych odnośnie do stanu środowiska przyrodniczego oraz modelowania zależności pomiędzy organizmami a ich otoczeniem. Udział w module stanowić będzie praktyczne przygotowanie do pracy przy wykorzystaniu GIS na płaszczyźnie naukowej, w sektorze prywatnym i obszarze administracji przyrodniczej na szczeblu samorządowym i rządowym.

Powyższe cele realizowane będą poprzez m.in.:

- poznanie źródeł dostępu do materiałów bazowych (danych), w tym metod pozyskiwania obrazów przy użyciu bezzałogowych statków powietrznych (dron);
- naukę obsługi oprogramowania teledetekcyjnego (oprogramowanie BEAM, ENVI);
- zapoznanie z zakresem informacji o środowisku dostępnym do pozyskania na podstawie automatycznej interpretacji kanałów spektralnych obrazów lotniczych i satelitarnych (m. in. zdalne kartowanie pokrycia terenu, w tym zbiorowisk roślinnych i ocena stanu fitosanitarnego roślin);
- kształcenie umiejętności wykorzystania chmur punktów (LiDAR) w inwentaryzacji cech drzew i drzewostanów (m. in. obliczanie biomasy, wysokości drzew, pierśnicy, zwartości drzewostanu, powierzchni zajmowanej przez drzewa, liczby drzew w zbiorowisku) przy użyciu oprogramowania SAGA GIS, ENVI LiDAR, FUSION i modułu LAS w ArcGIS);

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

Wymagana jest znajomość podstaw teoretycznych GIS-u (Systemów Informacji Przestrzennej), w tym znajomość definicji oraz przykładów modeli wektorowych i rastrowych. Oczekiwane są także podstawowe umiejętności w zakresie obsługi jednego z programów typu GIS (np. ArcGIS, QGIS, Mapinfo), obejmujące: - poruszanie się po menu podstawowym, dodawanie warstw do pola pracy, tworzenie nowych warstw; posługiwanie się tabelami atrybutów; - zmianę sposobu wyświetlania obiektów na warstwie, tworzenie map tematycznych; - proste analizy matematyczne, selekcję obiektów; - edycję warstw wektorowych; Osoby zgłaszające się na niniejszy przedmiot powinny w poprzednich

latach odbyć kurs z modułu rdzeniowego "Geograficzna informacja przestrzenna w ochronie środowiska".

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:	Symbole EK dla kierunku studiów
Efekt_01	Potrafi wyszukiwać i pozyskiwać dane teledetekcyjne (obrazy satelitarne i lotnicze, dane ze skaningu laserowego), zna możliwości ich zastosowania i ich ograniczenia. Zna zalety i ograniczenia pozyskiwania obrazów przy użyciu bezzałogowych statków powietrznych (UAV).	K_W17, K_U01, K_U05, K_U06, K_U08
Efekt_02	Potrafi przetwarzać dane teledetekcyjne w postaci obrazów lotniczych i satelitarnych wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie. Umie obliczać wskaźnik roślinności NDVI.	K_W17, K_U06, K_U07
Efekt_03	Potrafi pracować z danymi LiDAR tj. filtrować chmury punktów, zmieniać formaty zapisu, tworzyć modele NMT, NMPT, zNMPT, CHM.	K_W01, K_U05, K_U06
Efekt_04	Zna ograniczenia wynikające z różnic w podejściu metodologicznym do analizy danych w postaci gotowych baz danych referencyjnych (m. in. BDOT, MPHP, VMapa) i tematycznych (m. in. CLC), a danych pozyskanych samodzielnie w oparciu o analizę materiałów teledetekcyjnych.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U05, K_U08, K_K04
Efekt_05	Potrafi analizować i interpretować dane uzyskane po przetworzeniu materiałów surowych (obrazy satelitarne, lotnicze i chmury punktów).	K_W01, K_W14, K_U06, K_K04
Efekt_06	Potrafi wizualizować efekty pracy w systemie GIS, tworzyć mapy tematyczne, podsumowania najważniejszych wyników i przekazywać je w sposób przystępny i zrozumiały.	K_W01, K_W04, K_U06, K_K04

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla zajęć/przedmiotu

Treści programowe dla zajęć/przedmiotu	Symbol EU dla zajęć/przedmiotu
Zdjęcia satelitarne i lotnicze jako źródła zdalnie pozyskiwanych danych o środowisku - podstawowe cechy, możliwości pozyskiwania danych zastosowanie, zalety i ograniczenia. Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (UAV) w pozyskiwaniu materiałów teledetekcyjnych.	Efekt_01, Efekt_04
Przygotowanie obrazów do klasyfikacji, korekta, usuwanie szumów.	Efekt_01, Efekt_02
Klasyfikacja nadzorowana i nienadzorowana obrazów satelitarnych.	Efekt_02, Efekt_05, Efekt_01
Wizualizacja wyników analiz teledetekcyjnych, tworzenie map siedliskowych, pokrycia terenu, hipsometrii, ekspozycji stoków, spadków terenu, potencjału promieniowania słonecznego.	Efekt_02, Efekt_06, Efekt_01, Efekt_05
Skaning laserowy (LIDAR) jako źródło informacji o ukształtowaniu terenu i przestrzennej strukturze jego pokrycia. Sposób działania, możliwości, zalety i ograniczenia.	Efekt_01, Efekt_03, Efekt_04
Analiza danych pozyskanych dzięki LIDAR w systemie GIS (filtracja danych, tworzenie modeli - Numerycznego Modelu Terenu (MNT), Numerycznego Modelu Pokrycia terenu (NMPT), Zróżnicowanego Numerycznego Modelu Pokrycia terenu (zNMPT) i Modelu Koron Drzew (CHM).	Efekt_03, Efekt_05, Efekt_04
Modelowanie 3D informacji przestrzennej pozyskanej na bazie chmur punktów ze skanowania lotniczego.	Efekt_06, Efekt_03

## 5. Zalecana literatura

Wydawnictwa książkowe (wybrane fragmenty wskazane przez prowadzącego)

1. Scally R.: GIS for Environmental Management. Esri Press, San Diego, 2006.
2. Zagajewski B.: 4th Workshop on Imaging Spetroscopy. Imaging Spectroscopy. New quality in enviromental studies. Abstract Book, EARSeL & Warsaw University, Warszawa, 2005.
3. Lewis P.: LiDAR for vegetation applications. London, Londyn, 2011.
4. Urbański J.: GIS w badaniach środowiska przyrodniczego. Uniwersytet Gdański, Gdańsk, 2012.
5. Keranen K.: Making Spatial Decisions Using GIS and Remote Sensing. ESRI Incorporated, San Diego, 2013.
6. Jones H.: Remote Sensing of Vegetation. Oxford University Press, London, 2010.

Artykuły w czasopismach

1. Kijowski A., Nowak M., Plewa W., Świątłoch D. (2013): Quantitative and qualitative potential of shelterbelts. Ground measurements of shelterbelts with laser scanner. EARSeL Symposium, 2013\_13\_7.
  2. Królak B. (2006): Możliwość zastosowania teledetekcji oraz GIS w celu określenia wybranych cech drzewostanu. Sylwan, nr 8: 3–10.
  3. Wężyk P., Sroga R., Szwed P., Szostak M., Tompalski P., Kozioł K. (2012): Wykorzystanie technologii naziemnego skaningu laserowego w określaniu wybranych cech drzew i drzewostanów. Roczniki Geomatyki, 10, 5 (55)
  4. Wężyk P., Szostak M., Tompalski P. (2012): Określanie biomasy sosny zwyczajnej w Puszczy Niepołomickiej na podstawie przestrzennego rozkładu chmur punktów naziemnego skaningu laserowego. Roczniki Geomatyki, 10, 5 (55).
  5. Kunwar K. Singha, Amy J. Davisb, Ross K. Meentemeyer (2015): Detecting understory plant invasion in urban forests using LiDAR. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Volume 38.
  6. Stéphane Dupuya, Gérard Lainéa, Jacques Tassinb, Jean-Michel Sarraillhb (2013): Characterization of the horizontal structure of the tropical forest canopy using object-based LiDAR and multispectral image analysis. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Volume 25.
6. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.  
Platforma internetowa - stała wymiana informacji ze studentami, głównie na zasadzie dobierania odpowiedniej literatury uzupełniającej oraz przekazywanie końcowych raportów zaliczeniowych.

## III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EK (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne)

Metody i formy prowadzenia zajęć	
Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień	
Wykład konwersatoryjny	
Wykład problemowy	
Dyskusja	TAK
Praca z tekstem	TAK
Metoda analizy przypadków	TAK
Uczenie problemowe (Problem-based learning)	TAK
Gra dydaktyczna/symulacyjna	
Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)	
Metoda ćwiczeniowa	TAK
Metoda laboratoryjna	
Metoda badawcza (dociekania naukowego)	TAK
Metoda warsztatowa	TAK
Metoda projektu	TAK
Pokaz i obserwacja	
Demonstracje dźwiękowe i/lub video	
Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)	TAK

Praca w grupach	TAK
-----------------	-----

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania	Symbole EU dla przedmiotu					
	Efekt_1	Efekt_2	Efekt_3	Efekt_4	Efekt_5	Efekt_6
Egzamin pisemny						
Egzamin ustny						
Egzamin z „otwartą książką”						
Kolokwium pisemne	TAK	TAK	TAK	TAK		
Kolokwium ustne						
Test						
Projekt			TAK	TAK	TAK	TAK
Esej						
Raport		TAK	TAK		TAK	TAK
Prezentacja multimedialna						
Portfolio						

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	45
Praca własna studenta	
Przygotowanie do zajęć	5
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	10
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie pracy semestralnej	
Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	20
SUMA GODZIN	100
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

- bardzo dobry (bdb; 5,0): Aktywny udział w zajęciach, znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje, zrealizowanie zadań w trakcie egzaminu na poziomie poprawności 91 - 100% oraz zrealizowanie zadań praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 91 - 100%
- dobry plus (+db; 4,5): Aktywny udział w zajęciach, bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje, zrealizowanie zadań w trakcie egzaminu na poziomie poprawności 81 - 90% oraz zrealizowanie zadań praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 81 - 90%
- dobry (db; 4,0): Aktywny udział w zajęciach, dobra wiedza, umiejętności, kompetencje, zrealizowanie zadań w trakcie egzaminu na poziomie poprawności 71 - 80% oraz zrealizowanie zadań praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 71 - 80%
- dostateczny plus (+dst; 3,5): Dobra wiedza, umiejętności, kompetencje, zrealizowanie zadań w trakcie egzaminu na poziomie poprawności 61 - 70% oraz zrealizowanie zadań praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 61 - 70%
- dostateczny (dst; 3,0): Dostateczna wiedza, umiejętności i kompetencje, zrealizowanie zadań w trakcie egzaminu na poziomie poprawności 51 - 60% oraz zrealizowanie zadań praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 51 - 60%
- niedostateczny (ndst; 2,0): Niedostateczna wiedza, umiejętności i kompetencje, zrealizowanie zadań w trakcie egzaminu i ćwiczeń na poziomie poprawności nie przekraczającym 50%