

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWE DLA ZAJĘĆ**

Kierunek: **Geoinformacja**

Poziom studiów: **Studia pierwszego stopnia**

Nazwa zajęć: **Platformy i sensory teledetekcyjne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna historię i charakterystykę techniczną powszechnie stosowanych w badaniach środowiska przyrodniczego sensorów i platform
2. Zna różne produkty obrazowe płatne i bezpłatne
3. Zna bezpłatne serwisy z danymi obrazowymi archiwalnymi

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi określić dostępność czasowo-przestrzenną dla danego sensora poprzez katalogi internetowe
2. Potrafi wykorzystać platformy i sensory teledetekcyjne do opisu rozwoju niektórych zjawisk przyrodniczych w czasie
3. Potrafi czytać metadane dołączone do zdjęć satelitarnych i oceniać dane na ich podstawie.

**Treści programowe dla zajęć:**

Charakterystyka sensorów używanych w teledetekcji.

Charakterystyka platform, typy orbit.

Serwisy udostępniające zobrazowania satelitarne.

Czytanie metadanych zobrazowań satelitarnych.

Sprawdzanie dostępności zobrazowań satelitarnych.

Ocena jakości dostępnych danych.

Nazwa zajęć: **Metodyka pracy naukowej i ochrona własności intelektualnej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie specyfikę geoinformacji, a także zna strukturę wewnętrzną, przedmiot i metody badań geograficznych; oraz zna miejsce geografii w systemie nauk i jej powiązania z innymi naukami
2. zna i rozumie prawo autorskie w zakresie korzystania zarówno z materiałów źródłowych, jak i przetworzonych

**w zakresie umiejętności:**

1. umie posługiwać się terminologią naukową, znajdować i selekcjonować informacje z literatury geograficznej i geoinformatycznej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/a do uwzględniania oraz formułowania problemów moralnych i dylematów etycznych związanych z własną i cudzą pracą; postępowania zgodnie z zasadami etyki; przestrzegania zasad ochrony i bezpieczeństwa własności intelektualnej

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia z filozofii nauki, istota i cele badań naukowych i studiów.

Geografia i geoinformacja jako nauka i ich miejsce w systemie nauk. Struktura wewnętrzna nauk geograficznych.

Definicja problemu naukowego – hipotezy i pytania badawcze.

Publikacje naukowe – rodzaje i źródła bibliograficzne w zakresie geografii i geoinformacji.

Elementy techniki redakcji tekstu naukowego: przypis, bibliografia, literatura przedmiotu.

Referat, konspekt – metodyka przygotowania.

Pojęcia: własność intelektualna, ochrona prawna. Podział wiedzy ze względu na sposób jej ochrony.

Rys historyczny podstawowych aktów międzynarodowego i polskiego prawa w zakresie ochrony własności intelektualnej (literackiej, artystycznej i naukowej oraz własności przemysłowej).

Prawa autorskie (osobiste i majątkowe). Pojęcia: domena publiczna, dozwolony użytek. Polskie prawo ochrony własności przemysłowej.

Ochrona własności intelektualnej w praktyce studenta (ze szczególnym uwzględnieniem ochrony baz danych).

Nazwa zajęć: **Kartografia i topografia**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna miejsce kartografii i topografii w systemie nauk geograficznych, jej rozwój, przedmiot i metody badań oraz podstawową terminologię dyscypliny
2. ma podstawową wiedzę z zakresu kartografii i topografii, zna i rozumie metody prezentacji kartograficznej
3. zna podstawy teoretyczne technik pozyskiwania danych geograficznych z wykorzystaniem metod geodezyjnych i nawigacji satelitarnej oraz danych zdalnych
4. zna podstawy teoretyczne posługiwania się mapą, busolą, taśmą mierniczą, niwelatorem, tachymetrem i odbiornikiem GPS
5. zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

**w zakresie umiejętności:**

1. posiada umiejętność pracy zespołowej, w tym przygotowanie do pełnienia funkcji kierowniczej w zespole
2. stosuje metody prezentacji danych ilościowych i jakościowych
3. potrafi posługiwać się busolą, taśmą mierniczą, niwelatorem, tachymetrem i odbiornikiem GPS

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest odpowiedzialny/odpowiedzialna za realizację podjętych zadań, a w ich zakresie za wykorzystywany sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych

**Treści programowe dla zajęć:**

Terminologia kartografii i topografii; mapa i klasyfikacje map.

Odwzorowania kartograficzne, współrzędne geograficzne i topograficzne.

Cyfrowy model kartograficzny i topograficzny.

Generalizacja kartograficzna.

Metody prezentacji danych ilościowych i jakościowych na mapach.

Metody pozyskiwania danych geoprzestrzennych w terenie.

Metody wizualizacji danych hipsometrycznych.

**Nazwa zajęć: Wstęp do informatyki**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawową terminologię w zakresie informatyki, rozumie pojęcia jednostek ilości informacji: bit i bajt. Zna pozycyjne systemy liczbowe stosowane w informatyce. Zna i potrafi stosować notację naukową. Rozumie konstrukcję i różnice pomiędzy reprezentacją liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych w komputerze, rozróżnia zapis z kropką i przecinkiem. Rozumie pojęcie błędu reprezentacji i jest świadom różnic pomiędzy reprezentacją binarną i dziesiętną oraz skutków błędów reprezentacji.
2. Zna algebrę Boola oraz rozumie jej związek z bramkami logicznymi. Rozumie zasady fizycznej implementacji bramek logicznych w komputerze. Zna podstawowe jednostki strukturalne komputera (procesor, pamięć, płyta główna, karta graficzna i jednostki peryferyjne) oraz rozumie transfer i tempo przepływu informacji pomiędzy nimi
3. Rozumie rolę systemów informatycznych we współczesnym społeczeństwie informatycznym. Zna i opisuje architekturę systemu operacyjnego i jego podstawowych elementów: jądra, powłoki (zarówno tekstowej, jak i graficznej). Jest świadom różnorodności systemów operacyjnych i rozumie jej związek z różnorodnością typów komputerów od urządzeń mobilnych do superkomputerów. Ma wiedzę na temat metod zarządzania systemem operacyjnym za pomocą GUI i CLI. Zna i rozumie systemy kodowania znaków używane w komputerach, potrafi aplikować różne strony kodowe. Zna pojęcie formatu plików, rozróżnia formaty stosowane w geoinformacji. Rozumie pojęcie kompresji informacji.
4. Rozumie działanie sieci komputerowej, zna jej podstawowe komponenty sprzętowe i protokoły komunikacyjne. Rozumie problematykę zagrożeń związanych z działaniem Internetu. Zna architekturę klient-serwer. Zna języki znacznikowe (XML i jego warianty, HTML), rozumie ich genezę i zastosowania w informatyce, a zwłaszcza geoinformacji. Rozumie różnice między edytorem i procesorem tekstu.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi posługiwać się binarnym i hexadecymalnym systemem liczbowym, potrafi je przeliczać z/do systemu dziesiętnego w zakresie liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych oraz określać błąd reprezentacji zmiennoprzecinkowej. Potrafi używać kalkulator programisty. Potrafi używać funkcje i adresowanie w arkuszu kalkulacyjnym oraz napisać algorytmy transformacji systemów liczbowych w arkuszu kalkulacyjnym.
2. Potrafi zaplanować specyfikacje sprzętową nowego komputera przeznaczonego do rozwiązywania zadań geoinformacyjnych.

- Potrafi śledzić, uruchamiać i zatrzymywać procesy, aplikacja i funkcje w systemie operacyjnym w interfejsie tekstowym i graficznym. Potrafi ustawić stronę kodową i kompresować dane.
- Potrafi samodzielnie wdrażać języki znacznikowe i arkuszy stylów w edytorze kodu do wizualizacji informacji przestrzennej oraz konstruowania zagnieżdżonych stron WWW. Potrafi śledzić i określać źródła ruchu sieciowego oraz protokoły poszczególnych warstw sieci. Potrafi wykorzystać narzędzia developerskie przeglądarki internetowej do powyższych umiejętności.

**Treści programowe dla zajęć:**

Konstrukcja i tworzenie liczb w systemie binarnym i szesnastkowym. Stosowanie kalkulatora programisty. Przeliczanie liczb całkowitych między systemami liczbowymi. Arytmetyka binarna: działania na liczbach całkowitych w systemie binarnym.

Analiza konstrukcji liczby zmiennoprzecinkowej pojedynczej i podwójnej precyzji. Budowa cechy i mantysy. Kod z nadmiarem. Zamiana liczby zmiennoprzecinkowej z systemu dziesiętnego na binarny.

Analiza architektury komputera, jego komponentów, ich szczegółowych parametrów. Opracowanie plan zakupu wydajnego komputera typu desktop przeznaczonego do analiz geoinformacyjnych.

Analiza porównawcza GUI (aplikacje systemowe typu Menedżer zadań) i CLI (polecenia 'wiersza poleceń') w zakresie użytkowania systemu operacyjnego i aplikacji.

Aplikacja różnych stron kodowych, kodowanie alfanumeryczne znaków w systemie UTF-8. Analiza systemu plików w systemie operacyjnym oraz typów plików używanych w geoinformacji.

Wykorzystanie edytora tekstu do (1) napisania w języku znacznikowym KML wycieczki po kilku interesujących miejscach, aplikowanej w oprogramowaniu GoogleEarth; (2) napisanie kilkunastu witryny WWW przy użyciu języków HTML i CSS (obligatoryjnie) oraz JavaScript (opcjonalnie).

Aplikacja wiersza poleceń (CLI) i aplikacji systemowych GUI do śledzenia i analizy ruchu sieciowego komputera. Testowanie narzędzi developerskich w przeglądarce.

**Nazwa zajęć: Wstęp do geoinformacji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

- zna miejsce i rolę geoinformacji w naukach przyrodniczych, a szczególnie w naukach o Ziemi
- zna podstawową terminologię z zakresu geoinformacji
- ma przeglądową wiedzę na temat oprogramowania wykorzystywanego w geoinformacji
- ma podstawową wiedzę na temat modeli danych wykorzystywanych w geoinformacji
- wie, skąd czerpać wiarygodną wiedzę odnośnie technologii geoinformacyjnych i rozumie konieczność poszanowania prawa autorskiego w tym zakresie

**w zakresie umiejętności:**

- posiada umiejętność wyszukiwania i pobierania danych oraz informacji z różnych źródeł, szczególnie cyfrowych
- potrafi wykorzystywać systemy informacji geograficznej do gromadzenia danych przestrzennych i ich wstępnej analizy oraz prostych wizualizacji kartograficznych
- potrafi korzystać z naukowych i branżowych źródeł wiedzy dla wskazania historycznych i aktualnych trendów rozwojowych w zakresie wybranych zagadnień dotyczących technologii geoinformacyjnych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

- jest przygotowany do podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych oraz samodzielnego aktualizowania i poszerzania wiedzy geograficznej i informatycznej

**Treści programowe dla zajęć:**

Założenia metodologiczne systemów informacji geograficznej i geoinformacji, definicje GIS i geoinformacji. Podstawowe analogowe i cyfrowe źródła danych o geoinformacji.

Historia i rozwój systemów informacji geograficznej i geoinformacji.

Przegląd i rozwój oprogramowania geoinformacyjnego.

Wprowadzenie do modeli danych (model wektorowy i rastrowy oraz związanych z nimi formatów danych przestrzennych).

Źródła wiedzy, wykorzystanie elektronicznych baz danych oraz internetowych portali tematycznych.

Przykłady zastosowania systemów informacji geograficznej

Praca z literaturą, omówienie wytycznych pisania prac z wykorzystaniem literatury naukowej.

Wprowadzenie do oprogramowania QGIS (interfejs, wyświetlanie danych wektorowych, rastrowych).

Przygotowanie opracowania na wskazany temat zawierającego przygotowane samodzielnie mapy.

Trendy rozwojowe i przyszłość geoinformacji.

**Nazwa zajęć: Kartowanie i teledetekcja środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie zasady tworzenia wielkoskalowych map tematycznych: morfometrycznych, geomorfologicznych, glebowych, pokrycia terenu, roślinności.
2. Zna i interpretuje legendę map wektorowych pokrycia terenu BDOT10k oraz weryfikuje kategorie BDOT10k w świetle materiałów teledetekcyjnych.
3. Zna zasady klasyfikacji użytkowania/pokrycia terenu oraz zna podstawowe jednostki fitosocjologiczne roślinności Polski.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykorzystać ogólnodostępne źródła danych do budowy NMT oraz tworzenia wektorowych map tematycznych na podstawie źródeł rastrowych i tekstowych oraz dokonywać na nich analiz geoprzestrzennych.
2. Potrafi oznaczać podstawowe kategorie pokrycia terenu na wysokorozdzielczych obrazach satelitarnych i zdjęciach lotniczych. Tworzy mapę pokrycia terenu i charakteryzuje lokalne jednostki przestrzenne na podstawie utworzonej legendy.
3. Potrafi określić podstawowe postaci zbiorowisk roślinnych Polski na podstawie źródeł teledetekcyjnych i kartograficznych oraz wydzielać je na mapie pokrycia terenu.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotowy/a do podejmowania działań mających na celu zachowania równowagi ekologicznej i ochrony zasobów Ziemi.

**Treści programowe dla zajęć:**

Określenie obszaru badań i materiałów źródłowych (praca zespołowa).

Mapa morfometryczna i geomorfologiczna z podkładem geologicznym.

Mapa hydrograficzna i hydrogeologiczna

Mapa użytkowania terenu (porównanie BDOT10k i zdjęcia lot/sat).

Mapa glebowa i mapa roślinności (wydzielenia w obrębie wybranych kategorii mapy użytkowania terenu) oraz form ochrony przyrody.

Przygotowanie podkładów do ćwiczeń terenowych (praca zespołowa – 5 map tematycznych).

Krytyczna ewaluacja wykonanych opracowań i przygotowanych podkładów.

Nazwa zajęć: **Wstęp do teledetekcji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe właściwości promieniowania elektromagnetycznego.
2. rozumie interakcje występujące między promieniowaniem elektromagnetycznym docierającym poprzez atmosferę do powierzchni Ziemi i obiektami naturalnymi i antropogenicznymi oraz zna ich charakterystyki spektralne.
3. ocenia zmiany w krajobrazie na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi posługiwać się co najmniej jednym pakietem oprogramowania na poziomie podstawowym, służącym do interpretacji danych teledetekcyjnych.
2. umie stworzyć obrazową kompozycję barwną oraz przeprowadzić klasyfikację obrazu różnymi metodami.
3. umie zaproponować zastosowanie odpowiednich metod teledetekcyjnych do rozwiązania określonego celu badawczego.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy fizyczne interakcji fal elektromagnetycznych z elementami powierzchni Ziemi oraz wpływ atmosfery na przenikalność fal słonecznych.

Zdalne pozyskiwanie informacji o środowisku i historia rozwoju metod.

Metody i instrumenty optyczne służące do rejestracji zdjęć lotniczych i obrazów satelitarnych.

Teledetekcyjne czujniki termalne, radarowe i lidarowe.

Przygotowanie i interpretacja zdjęcia lotniczego obejmującego krajobraz rolniczy: utworzenie warstwy wektorowej i bazy danych, określenie kodów Corine.

Interpretacja zdjęcia lotniczego obejmującego obszary zurbanizowane.

Przygotowanie i interpretacja obrazu satelitarnego obejmującego krajobraz rolniczy - utworzenie warstwy wektorowej i bazy danych.

Uzyskanie współczynników odbicia i charakterystyk spektralnych z satelitarnych danych obrazowych do weryfikacji wyników interpretacji obrazu satelitarnego.

Przeprowadzenie klasyfikacji nienadzorowanej i nadzorowanej obrazu satelitarnego i porównanie różnych metod klasyfikacji.

Nazwa zajęć: **Źródła danych przestrzennych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna techniki zdalnego i bezpośredniego pozyskiwania informacji przyrodniczej oraz jej przetwarzania

**w zakresie umiejętności:**

1. opisuje i stosuje podstawowe metody wyszukiwania, i pobierania danych i informacji z różnych źródeł, w tym cyfrowych

2. posiada umiejętność wykorzystywania i integracji informacji geograficznej, w tym szczególnie pochodzących ze źródeł cyfrowych

3. umie krytycznie ocenić jakość danych przestrzennych i nieprzestrzennych i zastosować je w przetwarzaniu i interpretacji

4. jest świadom praw autorskich do danych przestrzennych

**Treści programowe dla zajęć:**

Metody pozyskiwania danych przestrzennych.

Rodzaje źródeł danych przestrzennych.

Kartograficzne modele danych przestrzennych.

Najważniejsze formaty zapisu plików rastrowych oraz wektorowych.

Integracja danych pochodzących z różnych źródeł. Wykorzystanie ogólnodostępnych baz danych, geoportali. Pozyskiwanie danych dla obszaru Polski oraz świata.

Zasady przygotowania wniosków o udostępnienie danych o środowisku przyrodniczym z jednostek samorządowych oraz organów administracji rządowej.

**Nazwa zajęć: Statystyka i wizualizacja danych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu statystyki;

2. zna metody statystyczne stosowane w analizie danych geograficznych;

3. zna metody graficznej prezentacji danych statystycznych;

**w zakresie umiejętności:**

1. stosuje metody statystyczne w analizie danych geograficznych przy użyciu specjalistycznego oprogramowania;

2. potrafi zastosować metody graficznej prezentacji danych statystycznych przy użyciu specjalistycznego oprogramowania;

3. potrafi zaprezentować wyniki analiz w postaci wykresów oraz dokonać ich interpretacji zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu funkcjonowania zjawisk i procesów geograficznych;

4. potrafi opracować wybrany problem analizy danych z zakresu nauk geograficznych w postaci pisemnej przy zastosowaniu prawidłowych metod i specjalistycznego oprogramowania oraz przedstawić wyniki w postaci prawidłowej dokumentacji;

5. potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie, wykonać przydzielone zadania projektu oraz przedstawić wyniki w formie jednego, spójnego raportu/prezentacji;

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do statystyki. Podstawowe pojęcia.

Schematy próbkowania. Wprowadzenie do planowania eksperymentów.

Przetwarzanie danych z użyciem specjalistycznego oprogramowania.

Metody graficznej prezentacji danych.

Zasady tworzenia wykresów komunikacyjnych w oprogramowaniu specjalistycznym.

Statystyka opisowa: miary centralne, miary rozrzutu i kształtu.

Typy rozkładów statystycznych danych (teoretyczne i empiryczne).

Metody wnioskowania statystycznego.

Korelacja i regresja liniowa.

Wykorzystanie metod statystycznych w analizie danych geograficznych.

Opracowanie i prezentacja wykresu komunikacyjnego na dowolny temat.

Projekt grupowy – opracowanie danych statystycznych w formie pisemnego raportu statystycznego.

**Nazwa zajęć: Matematyka**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna wybrane zagadnienia teorii mnogości (zbiorów)

2. zna wybrane zagadnienia algebry liniowej

3. zna wybrane zagadnienia dotyczące teorii funkcji jednej zmiennej

4. zna wybrane zagadnienia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych

5. zna wybrane zagadnienia dotyczące rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej

**w zakresie umiejętności:**

1. umie posługiwać się wybranymi metodami teorii mnogości (w szczególności umie wykonywać podstawowe operacje na zbiorach)
2. umie posługiwać się wybranymi metodami algebry liniowej (w szczególności potrafi stosować metody rachunku macierzowego i rozwiązywać układy równań liniowych)
3. umie posługiwać się wybranymi metodami teorii funkcji jednej zmiennej (w szczególności umie obliczać granice funkcji)
4. umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych (w szczególności umie obliczać pochodne i pochodne cząstkowe funkcji)
5. umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej (w szczególności umie obliczać całki)

**Treści programowe dla zajęć:**

Teoria mnogości: - pojęcie zbioru, - należenie do zbioru, - inkluzja (zawieranie zbiorów), - podstawowe operacje na zbiorach (suma, przekrój, różnica)

Elementy algebry liniowej: - pojęcie macierzy, - stopień macierzy, - równość macierzy, - działania na macierzach (transponowanie, dodawanie, odejmowanie i mnożenie macierzy), - wyznacznik macierzy (metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a), - macierz odwrotna, - układ równań liniowych, - rozwiązanie układu równań liniowych (w tym podział układów równań ze względu na liczbę rozwiązań: układ sprzeczny, oznaczony i nieoznaczony), - układ równań Cramera i wzory Cramera, - metoda Gaussa-Jordana

Funkcje: - definicja funkcji, - dziedzina funkcji, - złożenie funkcji, - funkcja odwrotna, - przegląd funkcji elementarnych (wielomiany, funkcja wymierna, funkcja potęgowa, logarytmiczna, wykładnicza oraz o funkcje trygonometryczne), - funkcje cyklometryczne (arcus sinus, arcus cosinus), - granica funkcji w punkcie i w nieskończoności, - ciągłość funkcji

Rachunek różniczkowy funkcji jednej i wielu zmiennych: - pochodna funkcji i jej interpretacja geometryczna i fizyczna, - pochodne wyższego rzędu, - metody obliczania pochodnych, - wzór prostej stycznej do wykresu funkcji, - przebieg zmienności funkcji, - wartość największa i najmniejsza funkcji (w tym twierdzenie Weierstrassa o kresach), - reguła de l'Hospitala, - pochodne cząstkowe

Rachunek całkowity jednej zmiennej: - funkcja pierwotna i całka nieoznaczona, - metody całkowania (w tym wzór na całkowanie przez części, wzór na całkowanie przez podstawienie), - całka oznaczona i jej interpretacja geometryczna i fizyczna, - podstawowe zastosowania geometryczne rachunku całkowego.

Nazwa zajęć: **Kartografia cyfrowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna techniki generalizacji map w środowisku programów GIS.
2. Zna i rozumie metody kartograficznej prezentacji danych dostosowane do danych ilościowych i jakościowych.
3. Zna i rozumie zasady projektowania map.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zastosować techniki generalizacji map w środowisku programów GIS.
2. Potrafi stosować metody kartograficznej prezentacji danych dostosowane do danych ilościowych i jakościowych z wykorzystaniem oprogramowania GIS.
3. Potrafi wykonać mapę zgodnie z zadaniami projektowania map wykorzystując do tego oprogramowanie GIS.
4. Potrafi dostosować sposób prezentacji danych do formy prezentacji (raport, prezentacja multimedialna itp.).
5. Potrafi zaprezentować na mapie dowolne zagadnienie z zakresu nauk geograficznych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Metody generalizacji w kartografii cyfrowej.

Typy map zjawisk punktowych, liniowych i powierzchniowych.

Kartodiagram.

Jakościowe metody mapowania (rodzaje sygnatur, sygnatury stopniowe).

Ilościowe metody mapowania (kartogram, kartogram złożony).

Zasady projektowania map.

Zastosowanie etykiet na mapach.

Barwy w kartografii.

Etapy opracowania map.

Nazwa zajęć: **Ćwiczenia terenowe z KiT**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawy teoretyczne technik pozyskiwania danych geograficznych, w szczególności geodezyjnych ułatwiające poznanie praktyczne wykorzystanie sprzętu geodezyjnego w terenie
2. zna zasady obsługi sprzętu i urządzeń służących do pozyskiwania, przetwarzania informacji geograficznych
3. zna główne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
4. zna podstawowe źródła danych geoprzestrzennych o środowisku przyrodniczym, w szczególności hipsometryczne

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi pracować w grupie i kierować grupą
2. wybiera optymalne metody pozyskiwania, analizy i prezentacji danych geograficznych, w szczególności geodezyjnych oraz metod ich wizualizacji
3. posługuje się w terenie mapą, busolą, taśmą mierniczą, niwelatorem, odbiornikiem GPS, RTK i tachymetrem elektronicznym

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest odpowiedzialny za powierzony mu sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także realizację podjętych zadań bez naruszania zasobów środowiska przyrodniczego

**Treści programowe dla zajęć:**

Współrzędne na mapie i w przestrzeni geograficznej.

Pomiary wysokościowe - ciąg niwelacyjny przy użyciu niwelatora.

Metoda rzędnych i odciętych – domiary za pomocą węgielnicy i taśmy. Szkic sytuacyjny.

Pomiary sytuacyjno-wysokościowe przy pomocy tachimetru zwykłego i elektronicznego oraz GPS RTK do pomiarów satelitarnych.

Szkic trasy na mapie topograficznej i plik danych z GPS.

Wizualizacja danych pomiarowych, w szczególności hipsometrycznych.

Nazwa zajęć: **Geografia społeczno-ekonomiczna i humanistyczna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie przedmiot i podmiot badań geografii społeczno-ekonomicznej oraz wskazać jej subdyscypliny wraz z rodzajami ujęć przestrzennych
2. Zna główne teorie i koncepcje geografii społeczno-ekonomicznej
3. Zna mechanizmy rządzące rozwojem społeczno-gospodarczym oraz identyfikować czynniki zmian społeczno-gospodarczych w różnych skalach przestrzennych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi znajdować i wykorzystywać różnorodne źródła danych i informacji geograficznych, ze szczególnym uwzględnieniem statystyki krajowej i międzynarodowej
2. Potrafi analizować uwarunkowania lokalizacji działalności gospodarczej oraz zmiany w strukturze gospodarki w różnych skalach przestrzennych
3. Potrafi wykorzystywać metody kartografii społeczno-ekonomicznej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozwija tolerancję światopoglądową, myślenie globalne i lokalne, postawy proekologiczne, prospołeczne. Kształtuje postawy i wartości, które mogą prowadzić do etycznych i odpowiedzialnych wyborów i działań w środowisku geograficznym i społecznym. Jednocześnie rozwija swoją kreatywność, aby pomóc ludzkości w prowadzeniu ku lepszej przyszłości

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do geografii społeczno-ekonomicznej. Przedmiot, podmiot, ujęcia przestrzenne, podział na subdyscypliny, źródła informacji.

Współczesne struktury terytorialno-polityczne. Mapa polityczna świata i jej zmiany, status polityczny państw i terytoriów, siła polityczna państw.

Ziemie niczyje, podział mórz i oceanów.

Integracja międzynarodowa. Koncepcje integracji, przesłanki i podstawowe formy. Typy organizacji globalnych i regionalnych. Integracja europejska. Współpraca zagraniczna samorządów ("Mała integracja").

Procesy dezintegracji. Źródła i obszary konfliktów (gł. terytorialnych), zagrożenia pozapaństwowe, w tym terroryzm na świecie.

Procesy i zjawiska demograficzne. Przyrost naturalny i struktury demograficzne na świecie. Koncepcja I i II przejścia demograficznego. Społeczeństwa ponowoczesne demograficznie.

Migracje ludności. Teorie migracji, klasyfikacja migracji, wielkie strumienie migracyjne, współczesne migracje zarobkowe, uchodźstwo, skutki migracji.

Kobieta we współczesnym świecie. Pozycja kobiety w gospodarce i życiu społecznym, wskaźnik równości płci i jego zróżnicowanie na świecie.

Procesy urbanizacji. Pojęcie i fazy urbanizacji, urbanizacja demograficzna, funkcjonalna i przestrzenna. Przesłanki, przebieg i skutki urbanizacji w zróżnicowaniu geograficznym (hiperurbanizacja, suburbanizacja, dezurbanizacja, reurbanizacja).

Procesy globalizacji gospodarki. Przesłanki, aspekty globalizacji działalności gospodarczej. Przedsiębiorstwa globalne i ich ekspansja terytorialna. Skutki globalizacji wg poziomu rozwoju społ.-gospodarczego.

Struktura przestrzenna i funkcjonowanie gospodarki na przykładzie wybranych branż produkcyjnych i usługowych.

Zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego na świecie w ujęciu krajowym i regionalnym. Mierniki poziomu rozwoju, typologią krajów wg poziomu rozwoju. Działania na rzecz zmniejszania poziomu rozwoju, pomoc gospodarcza i społeczna krajom ubogim, polityka regionalna w Unii Europejskiej.

**Nazwa zajęć: Język angielski A2**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie umiejętności:**

1. potrafi porozumiewać się w rutynowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe. Potrafi w prosty sposób opisywać swoje pochodzenie i otoczenie, w którym żyje, a także poruszać sprawy związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego;
2. potrafi czytać ze zrozumieniem krótsze teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym;
3. potrafi zrozumieć prosty oryginalny materiał audio lub wideo z życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwycić niezbędne szczegóły.

**Treści programowe dla zajęć:**

Czasy gramatyczne: Present Simple and Present Continuous, Past Simple and Past Continuous, Present Perfect and Present Perfect Continuous, Past Perfect oraz czasy przyszłe dla poziomu A2.

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. czasowniki modalne, przymiotniki, strona bierna, zdania warunkowe, mowa zależna) dla poziomu A2.

Słownictwo dotyczące życia codziennego oraz związane z bezpośrednim środowiskiem studenta (jedzenie, osobowość, podróże, zainteresowania, edukacja, zakupy, pieniądze, technologia, rodzina, studia, praca, technologia, podstawowe słownictwo związane z kierunkiem studiów).

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanych słów.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanych słów.

Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

**Nazwa zajęć: Ćwiczenia terenowe z monitoringu środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna terenową strukturę pomiarowo-obserwacyjną monitoringu środowiska przyrodniczego w Stacji Bazowej Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego
2. Zna związki przyczynowo-skutkowe funkcjonowania środowiska przyrodniczego i związanego z nimi monitoringu abiotycznych i biotycznych elementów środowiska
3. Zna metody monitoringu środowiska przyrodniczego oraz aparaturę pomiarowo-obserwacyjną

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi pozyskiwać, przetwarzać i gromadzić terenowe dane w zakresie monitoringu środowiska przyrodniczego
2. Potrafi ocenić jakość pozyskanych danych źródłowych
3. Potrafi zastosować odpowiednie narzędzia GIS dla wykorzystania danych monitoringu w ocenie stanu środowiska przyrodniczego
4. Potrafi przygotować raport środowiskowy na podstawie samodzielnie monitorowanych elementów środowiska przyrodniczego
5. Potrafi pracować w zespole i opanowuje podstawowe umiejętności organizacyjne niezbędne w monitoringu środowiska przyrodniczego



**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotowy/a do krytycznej oceny pozyskanych empirycznie danych przestrzennych istotnych dla oceny stanu środowiska przyrodniczego
2. Jest odpowiedzialny/a za powierzony sprzęt oraz bezpieczeństwo własne oraz zespołu

**Treści programowe dla zajęć:**

Terenowa struktura pomiarowo-obszaryjna abiotycznych i biotycznych komponentów środowiska przyrodniczego oraz aparatura badawcza na Stacji Bazowej Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego "Wolin"

Empiryczne pozyskiwanie danych przestrzennych dla wybranych programów monitoringu środowiska przyrodniczego, np. morfodynamiki brzegu klifowego, hydrochemiczny wód powierzchniowych, roślin inwazyjnych, pola elektromagnetycznego, hałasu, hydromorfologicznego stanu koryt i dolin rzecznych  
Multimedialna prezentacja stanu środowiska przyrodniczego dla wybranych programów monitoringu środowiska przyrodniczego

**Nazwa zajęć: Monitoring środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawy teoretyczne funkcjonowania geoekosystemu i ich przydatność w organizacji MŚP
2. Zna organizację i strukturę Państwowego Monitoringu Środowiska oraz Integrated Monitoring
3. Zna systemy pomiarowe monitoringu środowiska przyrodniczego
4. Rozumie zasady opracowania i interpretacji wyników monitoringu środowiska przyrodniczego
5. Rozumie wykorzystanie bio- i geowskaźników w ocenie stanu środowiska przyrodniczego
6. Zna znaczenie baz danych w monitoringu środowiska przyrodniczego

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykorzystać podstawy metrologiczne w monitoringu środowiska przyrodniczego
2. Potrafi identyfikować systemy pomiarowe monitoringu środowiska przyrodniczego
3. Potrafi opracować i zinterpretować wyniki monitoringu środowiska przyrodniczego z wykorzystaniem metod geoinformacyjnych i statystycznych
4. Potrafi wykorzystać bio- i geowskaźniki w ocenie stanu środowiska przyrodniczego
5. Potrafi wykorzystać bazy danych w monitoringu środowiska przyrodniczego

**Treści programowe dla zajęć:**

Zastosowanie teorii funkcjonowania systemu do organizacji terenowego systemu pomiarowego  
Systemy monitoringu w Polsce (PMS) i Europie (Integrated Monitoring)

Podstawy metrologii w monitoringu środowiska przyrodniczego

Monitoring meteorologiczny, opracowanie i interpretacja wyników pomiarów meteorologicznych

Monitoring hydrologiczny, opracowanie i interpretacja wyników pomiarów hydrologicznych

Monitoring jakości powietrza, opracowanie i interpretacja wyników pomiarów monitoringu jakości powietrza atmosferycznego

Monitoring litosfery, opracowanie i interpretacja wyników monitoringu litosfery

Bio- i geowskaźniki w monitoringu środowiska przyrodniczego

Bazy danych w monitoringu środowiska przyrodniczego

**Nazwa zajęć: Systemy baz danych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawową terminologię w zakresie systemów baz danych (pojęcia: baza danych, system zarządzania bazą danych, model danych), rozumie podstawy relacyjnego i postrelacyjnego modelu danych.
2. Zna rolę zaawansowanych technik zarządzania i ochrony danych w celu zapewnienia bezpieczeństwa i integralności danych w bazie danych.
3. Zna transakcyjny model działania systemów bazodanowych.
4. Zna podstawowe geometryczne typy danych oraz funkcje obsługi geometrii i analizy relacji pomiędzy obiektami przestrzennymi.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wyszukiwać dane w bazie danych w oparciu o zdefiniowane kryteria, wyznaczać statystyki (funkcje agregujące), wykorzystywać funkcję skalarną, analityczną, podzapytania proste i skorelowane oraz złączenia tabel.
2. Potrafi zaprojektować schemat relacyjnej bazy danych w oparciu o zdefiniowany zbiór wymagań wykorzystując jako metody projektowania diagram związków encji i normalizację.

3. Potrafi tworzyć obiekty geometryczne w bazie danych, umie wykorzystać podstawowe funkcje obsługi geometrii i analizy relacji pomiędzy obiektami przestrzennymi.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowa terminologia z zakresu systemów baz danych, właściwości bazy danych, architektura i funkcje systemów zarządzania bazami danych, model danych, bazy danych OLTP i OLAP, bazy NoSQL, architektura klient-serwer.

Podstawy modelu relacyjnego – pojęcia relacja, atrybut, dziedzina, krotka, klucz główny, klucz obcy, operacje algebry relacyjnej oraz reguły integralności danych. Model postrelacyjny.

Planowanie i projektowanie schematu relacyjnej bazy danych – diagram związków encji, normalizacja. Język SQL jako interfejs dostępu do baz danych. Podstawowe cechy SQL, standard SQL, składnia poleceń w SQL. Wykorzystanie języka SQL w eksploracji danych – funkcje agregujące (statystyczne), analityczne, rankingowe, analiza trendów, funkcje okienkowe, podzapytania proste, skorelowane, złączenia tabel.

Fizyczne projektowanie bazy danych – proces tworzenia opisu implementacji bazy danych w pamięci zewnętrznej. Organizacja plików, wykorzystanie indeksów dla uzyskania efektywnego dostępu do danych, wdrożenie więzów integralnościowych, wykorzystanie mechanizmu dziedziczenia, typy tablicowe, typy złożone, dziedziny, perspektywy zmaterializowane, reguły. Wykorzystanie języka SQL w procesie implementacji bazy danych.

Obsługa transakcji, model ACID, typy blokad, poziomy izolacji, zakleszczenia.

Wybrane zagadnienia dotyczące administracji bazami danych – ustawienia serwera, pliki konfiguracyjne, tworzenie kopii zapasowych i odzyskiwanie danych w razie awarii. Konfiguracja dostępu do bazy danych.

Wybrane zagadnienia dotyczące baz danych przestrzennych, geometryczne typy danych, indeksy przestrzenne i ich działanie, funkcje obsługi geometrii i analiz relacji, podstawowe operacje na obiektach.

Nazwa zajęć: **Analiza geoinformacyjna w naukach społecznych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe źródła danych stosowane w naukach społecznych.
2. zna i rozumie jak wykorzystać metody geoinformacyjne do analizy i prezentacji zjawisk społeczno-gospodarczych.
3. rozumie jak przeprowadzić syntezę wyników dotyczących dowolnego zagadnienia społeczno-ekonomicznego w oparciu o dane o charakterze przestrzennym i nieprzestrzennym.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykorzystać podstawowe źródła danych stosowane w naukach społecznych.
2. potrafi prawidłowo przedstawić zjawiska społeczne na mapach oraz wykresach.
3. potrafi opracować pisemny raport dotyczący wybranego zagadnienia społeczno-ekonomicznego w oparciu o dane dostarczane przez Eurostat lub inne organizacje zbierające dane dotyczące zjawisk społecznych.
4. potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie, wykonać przydzielone zadania projektu oraz przedstawić wyniki w formie jednego, spójnego raportu/prezentacji.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. wykazuje otwartość na złożoność i różnorodność globalnego społeczeństwa.

**Treści programowe dla zajęć:**

Źródła danych statystycznych (GUS, Eurostat, WorldBank).

Analiza danych pochodzących z geoankiet.

Opracowanie szczegółowych map rozkładu ludności w oparciu o metody dekompozycji danych demograficznych (metoda powierzchniowo-wagowa, modelowanie dazymetryczne).

Analiza i wizualizacja wskaźników demograficznych i społeczno-ekonomicznych.

Przykłady zastosowania analiz geoinformacyjnych w geografii społeczno-ekonomicznej i naukach społecznych.

Opracowanie pisemnego raportu dotyczącego wybranego zagadnienia społeczno-ekonomicznego w oparciu o dane dostarczane przez Eurostat lub inne organizacje zbierające dane dotyczące zjawisk społecznych

Nazwa zajęć: **Ćwiczenia terenowe z kartowania i teledetekcji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie zagadnienia generalizacji treści map tematycznych w oparciu o weryfikację terenową opracowanych map źródłowych.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi tworzyć wielowarstwową mapę fizycznogeograficzną w formacie cyfrowym w dużej skali na podstawie dostępnych źródeł oraz aktualizować ją na podstawie zdjęć lotniczych i UAV oraz własnych obserwacji terenowych

2. Potrafi posługiwać się sprzętem odpowiednim do obserwacji terenowych i geolokalizacji kartowanych obiektów oraz być odpowiedzialnym za powierzony mu sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także realizację podjętych zadań

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotowy/a do podejmowania działań mających na celu zachowania równowagi ekologicznej i ochrony zasobów Ziemi.

**Treści programowe dla zajęć:**

Pozyskanie informacji o terenie za pomocą metod zdalnych i jej wykorzystanie do aktualizacji istniejących map podkładowych.

Weryfikacja terenowa map przyrody nieożywionej.

Weryfikacja terenowa map roślinności.

Weryfikacja terenowa map użytkowania terenu.

Badania uzupełniające, opracowanie mapy końcowej i prezentacja multimedialna projektu.

Nazwa zajęć: **Automatyzacja wizualizacji danych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna narzędzia i biblioteki przetwarzania, analizy i wizualizacji danych w wybranych językach programowania;

2. zna struktury danych wykorzystywane w procesie analizy i wizualizacji;

3. zna zasady tworzenia wizualizacji danych, ze szczególnym uwzględnieniem gramatyki grafiki;

4. rozumie istotność prawidłowej transformacji danych i doboru zmiennych wizualnych do prawidłowej prezentacji wyników analiz;

5. rozumie znaczenie automatyzacji w przetwarzaniu i wizualizacji dużych zbiorów danych;

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi przygotować dane, w tym komponenty danych geoprzestrzennych do zaawansowanych analiz numerycznych;

2. potrafi zastosować standardowe algorytmy obliczeniowe do automatycznego przetwarzania danych;

3. potrafi przetwarzać i wizualizować dane z użyciem struktur wybranych języków programowania;

4. potrafi zaprojektować i wdrożyć złożone i niestandardowe wizualizacje oraz połączyć je ze źródłami danych, w tym danych geoprzestrzennych;

5. potrafi przygotować wyniki analiz i wizualizacji danych do prezentacji w różnych mediach;

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest świadom roli analizy i wizualizacji danych w zachowaniu wiarygodności informacji oraz możliwej dezinformacji;

**Treści programowe dla zajęć:**

Metody integracji danych z różnych źródeł, w tym geoprzestrzennych, w środowiskach obliczeniowych.

Uporządkowane i nieuporządkowane struktury danych i ich reprezentacja w wybranych językach programowania.

Podstawy algorytmy i narzędzia automatycznego przetwarzania danych (filtrowanie, selekcja, łączenie, grupowanie, transpozycja).

Wybrane metody graficznej prezentacji danych. Rola i typy zmiennych wizualnych.

Tworzenie kompozycji wizualnych z użyciem wybranych narzędzi programistycznych i łączenie ze źródłami danych.

Automatyzacja procesu wizualizacji i stylizacji dużych zbiorów danych w tym definiowanie własnych stylów i kolorów.

Przygotowanie wyników wizualizacji danych do automatycznej prezentacji w różnych mediach.

Nazwa zajęć: **Cyfrowe przetwarzanie obrazu**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiedzę podstawową na temat kodowania informacji w rastrowym modelu danych i podstawowych formatach rastrowych, o wykonywaniu operacji algebraicznych i logicznych na obrazach, o dwuwymiarowych przekształceniach geometrycznych i metodach ponownego

próbkowania obrazu, podstawową w aspekcie kompresji obrazu, rozumie znacznie podstawowych statystyk obrazowych i zastosowanie histogramu w wizualizacji i bardziej zaawansowanym przetwarzaniu obrazów, rozumie

2. posiada wiedzę o formowaniu obrazów z wykorzystaniem typowych układów optycznych (winietowanie, dwukierunkowe odbicie spektralne, wpływ ośrodka atmosferycznego na obraz); rozumie rolę metadanych i zna podstawowe schematy ich zapisu, zna zasady działania filtracji przestrzennych, teksturalnych (np. statystyki Haralick'a, GLCM) i częstotliwościowych (na przykładzie transformaty Fourier'a), rozumie obliczanie korelacji pomiędzy obrazami, rozumie zastosowania analizy głównych składowych przetwarzaniu obrazów, analizy trendu

3. posiada wiedzę o metodach segmentacji obrazu, wektoryzacji danych rastrowych, nadzorowanych i nienadzorowanych metodach klasyfikacji obrazu (OBIA, AI, ML), posiada podstawową wiedzę o schematach przetwarzania obrazu w programowaniu

**w zakresie umiejętności:**

1. umie wyświetlać obrazy w programach do przetwarzania informacji przestrzennej, zastosować różne metody poprawy jakości obrazu i poprawnie dokonać konwersji obraz zmieniając format zapisu i referencję przestrzenną

2. umie dokonać ekstrakcji informacji z obrazów za pomocą różnych metod klasyfikacji, segmentacji, wektoryzacji itp.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa odpowiedzialnie realizować podjęte zadania przydzielone w ramach grupowego projektu

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy przetwarzania obrazów: rastrowy model danych, struktura pliku rastrowego, kodowanie cech w rastrowym modelu danych. Podstawowe formaty rastrowe i struktury zapisu danych obrazowych (pojedynczy plik, struktury piramidalne- kafelki, struktury oparte o XML), schematy zapisu metadanych (EXIF, GEOTIFF, XMP), biblioteka graficzna GDAL i jej rola w oprogramowaniu geoprzestrzennym, biblioteka ExifTools do obsługi metadanych.

Podstawy teoretyczne prostej i zaawansowanej wizualizacji obrazów rastrowych, statystyki obrazowe i ich rola w wizualizacji i bardziej złożonych operacjach przetwarzania obrazów, złożone kilkuwarstwowe wizualizacje obrazów rastrowych za zastosowaniem maskowania binarnego, przezroczystości, palet z kolorami indeksowanymi, zastosowanie metod rozciągania histogramu, podstawowe informacje o kompresji obrazu, kompresja typu JPEG.

Formowanie obrazu i jego zapis, podstawy konstrukcji układów optycznych, winietowanie, dwukierunkowe odbicie spektralne, wpływ stanu ośrodka atmosferycznego na obraz (w kontekście głębi obrazu, kontrastu, odległości od przedmiotów), pomiar światła z wykorzystaniem maczyf cyfrowych, konwersja analogowo-cyfrowa sygnału, układy filtrów spektralnych na pojedynczych maczyfach (np. BAYER), cyfrowy zapis barw w różnych modelach barwnych (HIS, RGB, RGBI, LAB, CIE) i ich wykorzystanie w wizualizacji obrazów, metody korekcji rozkładu naświetlenia obrazów,

Transformacje geometryczne obrazów rastrowych, dwuwymiarowe i trójwymiarowe modele transformacji geometrycznych (afiniczny, cząstkowo-afiniczny, wielomianowe różnych stopni, rzutowe, ilorazowe - RPC), metody ponownego próbkowania obrazów rastrowych (resampling), transformacje geometryczne po pomiędzy zewnętrznymi układami współrzędnymi, biblioteka transformacji geometrycznych Proj6, systemy kodowania układów współrzędných (ESPG)

Filtracje obrazów rastrowych, budowa filtrów przestrzennych i ich podstawowe typy (wyostrzające, wygładzające, krawędziowe, filtry odszumiające), filtry teksturalne (parametry Haralick'a, PanTex, STS), filtracje w dziedzinie częstotliwości (Fourier).

Zaawansowane operacja na obrazach rastrowych, operacje algebraiczne i logiczne na obrazach (progowania jednoprogowe i wieloprogowe w przestrzeniach jedno i wielowymiarowych), filtracje morfologiczne, zasady segmentacji treści obrazów, wydzielanie obiektów, nadzorowane i nienadzorowane podejście do klasyfikacji obrazów, przykłady stosowanych współcześnie metod klasyfikacji obrazów (k-średnie, ISODATA, SVM, RF).

Zasady i przykłady przetwarzania obrazów w wybranych środowiskach programistycznych (C++, Python).

Nazwa zajęć: **Klasyfikacja obrazów wielospektralnych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie informację zawartą w obrazach satelitarnych. Zna kryteria wyboru odpowiedniej platformy, sensorów i czasu wykonania obrazu dla potrzeb określonych dziedzin wiedzy i gospodarki. Rozumie

wzorce przestrzenne oraz postać ich granic w zobrazowaniach satelitarnych oraz zna metody ich wydzielenia a także ich matematyczne podstawy.

2. Zna metody klasyfikacji oparte na oczkach siatki (pikselach) i metody oparte na segmentacji obrazu oraz ocenia ich możliwość ich zastosowania do różnych typów danych teledetekcyjnych. Rozumie znacznie i rolę obrazów wielospektralnych wśród innych technologii teledetekcyjnych.

3. Zna i aplikuje zasady oceny dokładności i precyzji wykonanych klasyfikacji, rozróżnia parametry dokładności użytkownika i producenta.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi pozyskać ze źródła wielospektralny obraz satelitarny i wykonać jego klasyfikację różnymi metodami

2. Aplikuje metody uczenia maszynowego do klasyfikacji obrazów wielospektralnych. Potrafi wskazać przydatność poszczególnych pasm spektralnych oraz ich kombinacji dla wydzielenia różnych kategorii pokrycia terenu oraz wykonać prawidłowy zbiór danych treningowych dla klasyfikacji nadzorowanych i uczenia maszynowego. Potrafi stosować metody redukcji informacji nadmiarowej dla poprawy efektywności klasyfikacji.

3. Potrafi wykonać macierz błędów i ocenić wartość klasyfikacji. Umie wyjaśnić laikom uzyskane wyniki klasyfikacji wraz z określeniem jej zalet i wad

**Treści programowe dla zajęć:**

Postawienie problemu: struktura pokrycia terenu i wydzielenia jej elementów konstrukcyjnych na podstawie wielu obrazów o wspólnej geometrii przestrzennej:

- Natura granic przyrodniczych i antropogenicznych: między skokiem a gradientem. Związki z innymi dziedzinami nauki: ekologią krajobrazu, biogeografią i fitosocjologią. Koncepcja przestrzeni jako continuum.
- Matematyczne modele granic ostrych i gradientowych. Narzędzia detekcji granic. Działania algebraiczne na zestawach zdjęć satelitarnych.
- Analiza wielowymiarowa jako podstawa analiz wielospektralnych.

Typologia metod klasyfikacji obrazów wielospektralnych: oparte na analizie pikseli i klasyfikacje zorientowane obiektowo

Podobieństwo informacji z różnych pasm spektralnych. Metody redukcji wymiarów (informacji).

Nienadzorowane metody klasyfikacji: algorytmy grupowania (clustering: KMeans, ISODATA). Miary podobieństwa/odległości.

Klasyfikacja nadzorowane:

- Zbiór treningowy. Charakterystyki spektralne głównych klas użytkowania terenu wybranych platform i sensorów teledetekcyjnych. Metody porównywania charakterystyk spektralnych klas.
- Algorytmy klasyfikacji nadzorowanej: Maximum likelihood, Minimum distance, Parallelepiped (Box Classification).

Klasyfikacja obiektowa (segmentacja obrazów).

Uczenie maszynowe jako narzędzie klasyfikacji nadzorowanej (SVM, DT, RF, ANNs, k-NN)

Walidacja wyników klasyfikacji: macierz pomyłek (confusion matrix), współczynnik Kappa, p-value; walidacja obszarowa.

Nazwa zajęć: **Statystyka przestrzenna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu statystyki przestrzennej;
2. ma wiedzę na temat przykładów zastosowań statystyki przestrzennej;
3. zna podstawowe metody statystyki przestrzennej;
4. zna metody określania autokorelacji przestrzennej różnego typu danych przestrzennych;
5. rozumie deterministyczne i probabilistyczne metody interpolacji danych przestrzennych oraz metody symulacji danych przestrzennych oparte o reguły losowe;
6. ma wiedzę na temat oceny jakości estymacji przestrzennych;

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykorzystać podstawowe metody statystyki przestrzennej do przedstawienia ogólnego poglądu na przestrzenną specyfikę analizowanych danych;
2. potrafi wykorzystać wiedzę na temat metod analizy danych punktowych, liniowych, poligonowych oraz siatek do charakterystyki rozkładu przestrzennego danych geograficznych przy użyciu specjalistycznego oprogramowania;
3. potrafi zastosować metody określania autokorelacji przestrzennej używając specjalistycznego oprogramowania;

4. potrafi zastosować deterministyczne i probabilistyczne metody interpolacji danych przestrzennych oraz metody symulacji danych przestrzennych oparte o reguły losowe używając specjalistycznego oprogramowania;
5. potrafi oceniać jakości estymacji przestrzennych;
6. potrafi (samodzielnie i w grupach) opracować wybrany problem z zakresu nauk geograficznych w postaci pisemnej przy zastosowaniu prawidłowych metod i specjalistycznego oprogramowania oraz przedstawić wyniki w postaci prawidłowej dokumentacji;

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia z zakresu statystyki przestrzennej oraz współczesne miejsce statystyki przestrzennej w relacji do GIS i kartografii cyfrowej.

Rozwój teorii statystyki przestrzennej i przykłady jej praktycznych zastosowań.

Eksploracyjna analiza danych przestrzennych.

Analiza rozkładu przestrzennego danych punktowych.

Analiza autokorelacji przestrzennej danych punktowych.

Identyfikacja skupień danych punktowych (grupowanie przestrzenne).

Porównanie deterministycznych i niedeterministycznych metod interpolacji przestrzennej.

Modelowanie autokorelacji przestrzennej danych punktowych używając metod geostatystycznych.

Geostatystyczne metody estymacji i symulacji przestrzennej.

Ocena jakości estymacji.

Określanie sąsiedztwa danych poligonowych.

Miary autokorelacji danych poligonowych.

Wykorzystanie metod statystyki przestrzennej w analizie danych geograficznych.

Nazwa zajęć: **Kartografia internetowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna zasady projektowania map internetowych, wymienia wymagane elementy mapy
2. Wymienia metody reprezentacji danych na mapie
3. Wymienia usługi (w tym zgodne ze standardem OGC) i metody serwerów
4. Wymienia języki, technologie i biblioteki konieczne do projektowania map internetowych

**w zakresie umiejętności:**

1. Podczas projektowania mapy potrafi zastosować właściwie elementy i cechy wizualne mapy, tak aby uzyskać efektywną komunikację problemu
2. Potrafi dobrać metody reprezentacji danych rozwiązania odpowiednie do wybranego problemu
3. Potrafi stosować usługi serwerów map w celu publikacji danych przestrzennych
4. Potrafi napisać kod mapy internetowej i zastosować odpowiednie biblioteki

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Ma świadomość konieczności ciągłego uzupełniania wiedzy na temat rozwijających się technologii

**Treści programowe dla zajęć:**

Zasady projektowania map internetowych, elementy mapy.

Cechy wizualne mapy internetowej: kolorystyka, typografia, symbolika, multimedia.

Metody reprezentacji danych przestrzennych na mapach tematycznych.

Serwery map internetowych, usługi i metody.

Generowanie usług mapowych w oparciu o buforowanie kafli.

Języki kodu mapy internetowej (HTML, CSS) oraz biblioteki JavaScript.

Metody tworzenia map internetowych w oparciu o środowiska konfiguratorów i generatorów map.

Nazwa zajęć: **Skrypty geoprzetwarzania**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna strukturę danych rastrowych i wektorowych
2. Rozumie koncepcję regionu/okna analizy
3. Zna najważniejsze biblioteki programistyczne wykorzystywane w geoprzetwarzaniu

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi integrować narzędzia geoprzetwarzania z językami skryptowymi
2. Potrafi zarządzać procesem geoprzetwarzania z poziomu języka programowania
3. Potrafi wykorzystać metody automatyzacji geoprzetwarzania do przygotowania danych pochodzących z różnych źródeł.

4. Potrafi dynamicznie dostosować parametry zakresu przestrzennego analizy
5. Potrafi automatyzować procesy geoprzetwarzania dużych zbiorów danych
6. Potrafi przedstawić wyniki automatyzacji w spójnej i przejrzystej formie
7. Potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest świadom odpowiedzialności za wykonanie przydzielonych części zadań

**Treści programowe dla zajęć:**

Struktura danych rastrowych i wektorowych.

Koncepcja regionu analizy. Dynamiczne zmienianie parametrów regionu.

Modyfikacja parametrów procedur geoprzetwarzania przy pomocy instrukcji sterujących i wyrażeń regularnych.

Wykorzystanie bibliotek GDAL i OGR do automatyzacji geoprzetwarzania.

Integracja poleceń systemowych z językami programowania.

Automatyzacja przetwarzania dużych zbiorów danych. Wirtualne zbiory geodanych.

Projekt - Automatyzacja integracji danych geoprzestrzennych z różnych źródeł dla wybranego obszaru badań.

**Nazwa zajęć: Język angielski B22**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi tworzyć ustne wypowiedzi na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób na tematy związane ze swoim otoczeniem jak i na tematy ogólno-akademickie;
2. potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim, związane z kierunkiem studiów, oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje;
3. potrafi zrozumieć oryginalny materiał audio lub wideo na większość tematów dotyczących życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwycić niezbędne szczegóły;
4. potrafi przygotować i wygłosić prezentację na wybrany temat;
5. potrafi opracować teksty oraz wypowiedzi dotyczące życia społecznego, uniwersyteckiego i zawodowego;
6. potrafi redagować wybrane teksty w stylu formalnym;
7. potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności.

**Treści programowe dla zajęć:**

Przegląd i utrwalenie umiejętności w zakresie posługiwania się formami i funkcjami czasów gramatycznych odpowiednich dla poziomu B2.

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: strona bierna, następstwo czasów, zdania celu, porównania, rzeczowniki policzalne i niepoliczalne, przedimki.

Słownictwo dotyczące problematyki współczesnego świata w zakresie następujących tematów: system sprawiedliwości, przestępstwa internetowe, świat mediów i e-mediów, problematyka biznesu i ekonomii, reklamy, nowoczesne miasta, wystąpienia publiczne, problemy współczesnej nauki, tematyka science-fiction oraz wybrane słownictwo akademickie i specjalistyczne związane z kierunkiem studiów.

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi w tekstach popularno-naukowych oraz specjalistycznych; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie tematyki określonej w treści 3.

Redagowanie wybranych typów tekstów formalnych.

**Nazwa zajęć: Modelowanie systemów przyrodniczych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna pojęcia z zakresu modelowania, klasyfikacje modeli.
2. zna metody wykonywania symulacji procesów przyrodniczych.
3. zna metody niezbędne do wykonania model złożonego systemu przyrodniczego.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykonać symulacje procesów przyrodniczych

2. potrafi ocenić wyniki symulacji procesów przyrodniczych oraz wykonać kalibrację i walidację wyników.
3. potrafi przedstawić wyniki modelowania w formie map, wykresów, zestawień tabelarycznych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. korzysta ze sprawdzonych źródeł informacji naukowej i jest gotów do krytycznego wnioskowania

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia z zakresu modelowania systemów przyrodniczych. Klasyfikacje modeli.  
Modelowanie procesów meteorologicznych i klimatologicznych.  
Modelowanie odpływu wody ze zlewni.  
Modelowanie erozji wodnej gleb.  
Modelowanie ruchów masowych.  
Modelowanie bilansu wodnego i biogeochemicznego zlewni.

**Nazwa zajęć: Programowanie w środowisku aplikacji GIS**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna środowiska programistyczne wybranych platform GIS
2. Zna podstawy API wybranych platform GIS
3. Rozumie związki pomiędzy narzędziami interface użytkownika a funkcjami języka programowania

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zapisywać, odczytywać i modyfikować dane geoprzestrzenne z poziomu języka programowania
2. Potrafi implementować wybrane algorytmy rozszerzając możliwości wybranej aplikacji
3. Potrafi udostępniać wyniki prac programistycznych w interface aplikacji

**Treści programowe dla zajęć:**

Poznanie środowisk programistycznych wybranych platform GIS.  
Organizacja API wybranych platform GIS.  
Uruchamianie modułów geoprzetwarzania z poziomu języka programowania.  
Zarządzanie danymi geoprzestrzennymi z poziomu języka programowania. Struktury danych aplikacji.  
Tworzenie wybranych algorytmów geoprzetwarzania.  
Formalizacja i modularyzacja skryptów geoprzetwarzania.

**Nazwa zajęć: Wykorzystanie dronów w badaniach środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna typy BSP, zalety, wady i możliwości ich zastosowania
2. Zna zasady bezpieczeństwa i regulacje prawne dotyczące pracy z BSP
3. Zna możliwości wykorzystania zobrazowań barwnych z pułapu BSP w badaniach środowiska
4. Zna możliwości zastosowania zobrazowań multispektralnych z pułapu BSP w badaniach środowiska przyrodniczego
5. Zna zastosowania zobrazowań termalnych w badaniach środowiska przyrodniczego
6. Zna możliwości zastosowania skaningu laserowego z pułapu BSP
7. Zna możliwości zastosowania BSP jako nośników sensorów pomiarowych i próbników

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi przeanalizować dane pozyskane przy użyciu BSP, ocenia ich jakość, rozpoznaje błędy, zna metody analizy jakości danych
2. Potrafi opracowywać mapy interpretacyjne za pomocą oprogramowanie do przetwarzania zobrazowań/danych z BSP

**Treści programowe dla zajęć:**

Bezzałogowe statki powietrzne (BSP) – typy konstrukcji, ograniczenia i przeznaczenie, udźwig.  
Podstawy prawa lotniczego i regulacje dotyczące BSP, zasady planowania lotów, zasady BHP .  
Zobrazowania barwne w zakresie widzialnym – inwentaryzacja środowiska, obiektów powierzchniowych (szkód), monitorowanie zjawisk dynamicznych (pożarów, powodzi, wiatrołomów), wymiarowanie obiektów, rozpoznanie archeologiczne.  
Zobrazowania multispektralne – kondycja i zdrowotność zbiorowisk roślinnych, analizy gleboznawcze, geologiczne, hydrologiczne, mapowanie i detekcja zanieczyszczeń punktowych.  
Zobrazowania termalne – monitoring instalacji, kondycja roślin, stres wodny.  
Skaning laserowy LIDAR z pułapu BSP – ortofotomapa w wysokiej rozdzielczości, badania osuwisk, ruchy mas ziemnych, erozji przyspieszonej, rozpoznanie archeologiczne.  
BSP jako nośniki sensorów i próbników.



Import i ocena danych pozyskanych z BSP, przetwarzanie i interpretacja danych obrazowych, kalibracja, opracowywanie map wynikowych.

Nazwa zajęć: **Seminarium dyplomowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie literaturę i źródła informacji z zakresu przygotowywanego tematu i potrafi wykorzystać ją w przygotowywaniu projektu inżynierskiego.
2. zna i umie stosować prawo autorskie, licencje oraz zasady etyki zawodowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi sformułować cel projektu wraz z jego uszczegółowieniem w postaci tez lub pytań poznawczych.
2. potrafi wybrać i przeprowadzić odpowiednie analizy geoinformacyjne w celu realizacji przyjętego w projekcie problemu badawczego.
3. poprawnie przygotowuje projekt inżynierski spełniający wymagania formalne stawiane takim projektom.
4. umie zaplanować działania w czasie, rozróżniając poszczególne etapy realizacji projektu inżynierskiego.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wybór i sformułowanie tematu projektu inżynierskiego.  
Opracowanie planu pracy wraz z wykazem literatury i danych źródłowych.  
Opracowanie projektu inżynierskiego.  
Podsumowanie poszczególnych etapów realizacji projektu inżynierskiego.

Nazwa zajęć: **Infrastruktura informacji przestrzennej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie pojęcie: Infrastruktura Informacji Przestrzennej (IIP) na różnych poziomach funkcjonowania (krajowa, europejska, itd.) oraz rolę jaką pełni IIP we współczesnym świecie.
2. Zna dokumenty: prawne (Dyrektywa EU, rozporządzenia EU, krajowe), techniczne i implementacyjne (INSPIRE implementing rules, Technical guidance) stojące u podstaw wdrażania i funkcjonowania IIP.
3. Zna podstawowe standardy geoinformacyjne oraz organizacje je tworzące: International Organization for Standardization (ISO), Open Geospatial Consortium (OGC) oraz World Wide Web Consortium (W3C).
4. Zna pojęcie i znaczenie metadanych geoinformacyjnych, podział metadanych, elementy metadanych oraz profile metadanych.
5. Zna podstawowe usługi IIP.
6. Zna podstawy funkcjonowania UML (Unified Modeling Language).

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi posługiwać się UML (Unified Modeling Language) na podstawie diagramu przypadków użycia (use case diagram) oraz diagramu klas (class diagram).
2. Potrafi przetworzyć dane przestrzenne, w tym pomiarowe zgodnie z diagramami klas do postaci cyfrowej na podstawie dokumentacji źródłowej.
3. Potrafi zainstalować i skonfigurować oprogramowanie do ustanowienia usług IIP (pobierania, przeglądania) oraz zwizualizować dane przestrzenne i udostępnić je za pomocą usług IIP.

**Treści programowe dla zajęć:**

Definicje i podstawowe pojęcia z zakresu Infrastruktury Informacji Przestrzennej (IIP), komponenty i aktorzy w IIP. Przegląd IIP w Polsce, Europie i na świecie. Dobre praktyki wdrażania IIP.

Przegląd i analiza dokumentów prawnych IIP: Dyrektywa EU, rozporządzenia EU, Ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej, Ustawy prawo geodezyjno-kartograficzne.

Omówienie standardów geoinformacyjnych norm ISO (Technical committee TC 211). Omówienie standardów geoinformacyjnych organizacji Open Geospatial Consortium (OGC) będącymi podstawą funkcjonowania IIP.

Definicja metadanych geoinformacyjnych, podział metadanych, pojęcie profilu metadanych, znaczenie metadanych w IIP.

Język UML – definicja, cechy, przeznaczenie – w zakresie niezbędnym do wdrażania usług IIP w ramach Infrastruktury IP. Przegląd możliwości. Zastosowanie (wstęp) do diagramów przypadków użycia i diagramów klas jako niezbędnych do czytania i prawidłowego zrozumienia funkcjonowania usług IIP na poziomie implementacyjnym.

Metody przetwarzania źródłowych danych przestrzennych, w tym pomiarowych zgodnie z diagramami klas na podstawie dokumentacji źródłowej.

Definicja usługi informacji przestrzennej (IIP). Charakterystyka technologii klient- serwer, środowisko funkcjonowania usług informacji przestrzennej. Samodzielne konfigurowanie i uruchamianie usług sieciowych.

**Nazwa zajęć: Terminologia specjalistyczna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna pogłębione słownictwo fachowe w języku angielskim w zakresie Nauk o Ziemi, geoinformacji i geoinformatyki
2. Posiada wiedzę na temat aktualnych zagadnień związanych z praktycznym wykorzystaniem geoinformacji w badaniach naukowych publikowanych w literaturze anglojęzycznej na świecie
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu oceny wpływu geozagrożeń na środowisko przyrodnicze i działalność człowieka, zna techniki badań tych zjawisk przy wykorzystaniu narzędzi geoinformatycznych oraz specjalistycznego języka angielskiego
4. Ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania narzędzi statystycznych w geoinformacji oraz wizualizacji wyników badań naukowych z wykorzystaniem specjalistycznego języka angielskiego
5. Rozumie wartość badań naukowych z punktu widzenia zmian klimatycznych przy wykorzystaniu narzędzi geoinformatycznych oraz specjalistycznego języka angielskiego

**w zakresie umiejętności:**

1. Posiada podstawowe umiejętności w zakresie referowania i dyskusowania w języku angielskim na tematy związane ze zastosowaniami i wykorzystaniem narzędzi geoinformacyjnych w badaniach z zakresu Nauk o Ziemi
2. Umie analizować procesy przyrodnicze przy wykorzystaniu narzędzi geoinformatycznych oraz specjalistycznego języka angielskiego

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów/gotowa do poszerzania swojej wiedzy z wykorzystaniem sprawdzonych źródeł informacji.

**Treści programowe dla zajęć:**

Słownictwo specjalistyczne w języku angielskim w zakresie zastosowania geoinformacji i geoinformatyki w badaniach Nauk o Ziemi.

Omówienie podstawowych pojęć i terminów specjalistycznych z zakresu języka angielskiego.

Praktyczne wykorzystanie geoinformacji w badaniach naukowych – czytanie ze zrozumieniem publikacji naukowych z wybranych prestiżowych czasopism naukowych na świecie.

Tłumaczenie i przygotowywanie streszczeń tekstów specjalistycznych w języku angielskim dotyczących wykorzystaniem narzędzi geoinformacyjnych w badaniach z zakresu Nauk o Ziemi.

Badania geozagrożeń oraz ich wpływu na środowisko przyrodnicze i działalność człowieka przy wykorzystaniu narzędzi geoinformatycznych oraz specjalistycznego języka angielskiego.

Sposoby opisu analiz statystycznych z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu języka angielskiego.

Sposoby opisu graficznej prezentacji wyników statystycznych z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu języka angielskiego.

Rola geoinformacji w analizach zmian klimatycznych - dyskusja i prezentacja wyników badań przy użyciu specjalistycznego języka angielskiego.

**Nazwa zajęć: Teledetekcja obszarów zurbanizowanych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna charakterystyki spektralne obiektów antropogenicznych
2. Rozumie rolę technik teledetekcyjnych w monitorowaniu obszarów zurbanizowanych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi dobrać odpowiednie dane do zadanego problemu związanego z detekcją obszarów zurbanizowanych
2. Potrafi łączyć dane pochodzące z różnych źródeł, zarówno z niskiego pułapu jak i satelitarne
3. Potrafi oceniać zasięg roślinności i odkrytej gleby w ekosystemie miejskim
4. Potrafi wykorzystać dane LIDAR do analizy przestrzeni miejskich
5. Potrafi oszacować temperaturę powierzchni miejskich za pomocą danych satelitarnych
6. Potrafi ocenić aktywność antropogeniczną za pomocą nocnych zdjęć satelitarnych

**Treści programowe dla zajęć:**

Charakterystyki spektralne obiektów antropogenicznych.

Omówienie danych teledetekcyjnych wykorzystywanych w analizie obszarów zurbanizowanych.  
Wyznaczanie zasięgu terenów zielonych i odsłoniętej gleby w ekosystemie miejskim.  
Odtworzenie topografii miejskiej z danych LIDAR.  
Szacowanie temperatury obszarów zurbanizowanych z wykorzystaniem danych satelitarnych.  
Wykorzystanie świateł nocnych do oceny aktywności antropogenicznej i jej zmienności w czasie.

Nazwa zajęć: **Praktyki zawodowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna realia pracy z danymi przestrzennymi oraz wykorzystane analizy i oprogramowanie stosowane w wybranej przez niego instytucji lub firmie.
2. Rozumie złożoność procesów realizowanych w projektach wykorzystujących technologie geoinformacyjne.
3. Rozumie celowość procedur realizowanych w miejscu odbywania praktyk.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie pozyskiwać i/lub przetwarzać dane, niezbędne do realizacji zadań zleconych mu do wykonania w miejscu odbywania praktyk.
2. Potrafił wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności zdobyte na studiach dla rozwiązywania problemów przestrzennych zleconych przez wybraną przez niego instytucję lub firmę.
3. Potrafi omówić efekt wykonywanych przez siebie prac przed opiekunem praktyk, a także innymi specjalistami zatrudnionymi w wybranej przez niego firmie lub instytucji

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest przygotowany/a by realizować projekty w zespole składającym się z różnych specjalistów wykorzystujących w różnym stopniu systemy geoinformacyjne

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do specyfiki pracy i zadań realizowanych przez instytucję / firmę, w której odbywane są praktyki.

Zaznajomienie z systemami geoinformacyjnymi wykorzystywanymi w ww. firmie/ instytucji.

Zaznajomienie ze specyfiką pracy zespołowej obowiązującej w miejscu odbywania praktyk zawodowych.

Poznanie szczegółowych kompetencji wymaganych na różnych stanowiskach w instytucji / firmie związanych z wykorzystaniem systemów informacji geograficznej.

Realizacja prostych zadań praktycznych związanych z pozyskiwaniem i analizowaniem danych przestrzennych.

Rozwiązywanie bardziej złożonych problemów rozwiązywanych z wykorzystaniem danych przestrzennych i systemów geoinformacyjnych.

Prezentowanie wyników pracy zrealizowanej przez studenta w trakcie trwania praktyk.

Nazwa zajęć: **Programowanie goserwisów webowych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Wymienia i opisuje podstawowe zasady projektowania interfejsu użytkownika aplikacji internetowej
2. Wymienia i opisuje języki i technologie web-developerskie

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi skonfigurować i uruchomić serwer usług danych przestrzennych
2. Potrafi napisać skrypty wymiany danych między serwisem internetowym a bazą danych
3. Projektuje interfejs witryny zawierający elementy interaktywne w oparciu o odpowiednie technologie i biblioteki

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Ma świadomość konieczności ciągłego uzupełniania wiedzy na temat rozwijających się technologii

**Treści programowe dla zajęć:**

Zasady projektowania interfejsów webowych.

Składnia języków programowania interfejsu użytkownika aplikacji internetowej.

Serwery internetowe oraz serwery udostępniania danych przestrzennych.

Projektowanie interfejsu wymiany i przetwarzania danych w komunikacji z bazą danych.

Projektowanie aplikacji w oparciu o strukturę Document Object Model (DOM).

Projektowanie interakcji interfejsu w oparciu o bibliotekę jQuery.

Projektowanie wyglądu interfejsu w oparciu o style w języku CSS.

Nazwa zajęć: **Pracownia projektowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i stosuje algorytmy i techniki programistyczne do przetwarzania cyfrowych danych geograficznych.

**w zakresie umiejętności:**

1. posiada umiejętność pozyskania danych przestrzennych z różnych źródeł.
2. posiada umiejętność wyboru narzędzi i oprogramowania do rozwiązywania zadań.
3. potrafi zapoznać się z polskojęzyczną i anglojęzyczną literaturą problemu i dokumentacją programistyczną.
4. potrafi zaplanować zadania przedsięwzięcia geoinformacyjnego przy użyciu zróżnicowanych narzędzi i metod.
5. jest przygotowany do samodzielnej pracy w celu rozwiązania postawionego problemu badawczego.

**Treści programowe dla zajęć:**

Struktura i wymogi projektu inżynierskiego.

Możliwości w zakresie pozyskiwania danych źródłowych.

Możliwości rozwiązywania problemów przestrzennych przy pomocy oprogramowania i technik geoinformacyjnych.

Możliwości rozwiązywania problemów przestrzennych przy pomocy algorytmów i technik programistycznych.

Możliwości wykorzystania anglojęzycznej dokumentacji oprogramowania GIS, modułów dedykowanych analizom przestrzennym oraz języków programowania.

Zastosowanie aplikacji pozwalających na monitorowanie postępów w realizacji projektu inżynierskiego i raportowanie stopnia realizacji poszczególnych zadań badawczych z pomocą listy zadań (np. Trello).

Planowanie projektu inżynierskiego, z pomocą schematu postępowania badawczego i harmonogramu jego realizacji.

**Nazwa zajęć: Zarządzanie projektami i systemami geoinformacyjnymi – wizyty studyjne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna przykłady wdrożeń systemów informacji geograficznej i rozwiązań bazujących na danych przestrzennych
2. Zna podstawowe problemy praktyczne i prawne związane z wdrażaniem i zarządzaniem systemem informacji geograficznej
3. Posiada informacje nt. bieżących projektów związanych z rozwojem infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce
4. Wie jak pozyskiwane są informacje w instytucjach publicznych i firmach
5. Rozumie rolę poprawnej komunikacji w realizacji wdrożeń opartych na systemach geoinformacyjnych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi określić silne i słabe strony, szanse i zagrożenia rozwiązań geoinformacyjnych stosowanych przez firmy prywatne i instytucje państwowe

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/-a do wykorzystania wiedzy związanej z geoinformacją w pracy zawodowej związanej z wieloma aspektami życia publicznego i rozwojem różnych gałęzi gospodarki

**Treści programowe dla zajęć:**

Technologie geoinformacyjne wykorzystywane w polskich przedsiębiorstwach prywatnych i instytucjach państwowych.

Przegląd polskich rozwiązań wykorzystujących geoinformację.

Specyfika planowania wdrożenia systemów informacji geograficznej w ramach różnych gałęzi gospodarki i instytucji państwowych.

Problemy (prawne, organizacyjne) związane z zarządzaniem danymi przestrzennymi w Polsce w oparciu o wybrane przykłady.

Aspekty informatyczne związane z zarządzaniem systemami informacji geograficznej w wybranych firmach prywatnych i instytucjach Państwowych.

Komunikowanie się z osobami nietechnicznymi nt. funkcjonowania rozwiązań geoinformacyjnych.

Zarządzanie systemem informacji geograficznej w obrębie jednej instytucji.

**Nazwa zajęć: Nowe trendy w geoinformacji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna nowe metody geoinformacyjne.

2. Zna najważniejsze przykłady zastosowań geoinformacji do rozwiązywania problemów badawczych i praktycznych.

3. Zna trendy zachodzące w geoinformacji w Polsce i na świecie.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie przeszukiwać literaturę specjalistyczną w celu rozwijania wiedzy na temat metod, zastosowań i trendów w geoinformacji.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest świadom/a roli literatury naukowej w pozyskiwaniu aktualnej wiedzy geoinformacyjnej.

2. Jest świadom/a roli geoinformacji we współczesnym świecie.

3. Jest przygotowany/a do krytycznej oceny nowej wiedzy geoinformacyjnej pochodzącej z różnych źródeł.

**Treści programowe dla zajęć:**

Nowe metody geoinformacyjne.

Nowatorskie przykłady zastosowań geoinformacji do rozwiązywania problemów badawczych i praktycznych.

Przeszłe i współczesne trendy w rozwoju geoinformacji.

Nazwa zajęć: **Grafika inżynierska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. ma wiedzę nt. historii, zastosowania, podstawowych pojęć i zasad dotyczących geometrii wykreślnej, tworzenia rysunku technicznego oraz oznaczeń stosowanych w dokumentacji projektowej

2. zna podstawowe zagadnienia dotyczące geometrii wykreślnej w zakresie pozwalającym na opis obiektów przestrzennych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykonać dokumentację zgodną ze standardami w oparciu o wykonane przez siebie pomiary terenowe obiektów przestrzennych

2. potrafi wykonywać projekty rysunków 2D przy wykorzystaniu narzędzi w oprogramowaniu AutoCAD, zna interfejs programu, formaty zapisu, skróty narzędziowe

3. potrafi zaprojektować lokalizację obiektów w przestrzeni geograficznej w oparciu o pomiary terenowe oraz dane ze źródeł cyfrowych przy wykorzystaniu właściwych dla podjętego zadania narzędzi i oprogramowania

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. zna podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy, ergonomii w procesie projektowym; jest odpowiedzialny za realizację podjętych zadań a w szczególności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych osób.

**Treści programowe dla zajęć:**

Historia rysunku technicznego, geometrii wykreślnej oraz grafiki inżynierskiej.

Podstawowe pojęcia w zakresie grafiki inżynierskiej.

Wspomaganie komputerowe w procesie projektowym (CAD). Format zapisu danych w systemach CAD.

Geometria – podstawy, definicje, zasady, aksjomaty.

Rysunek techniczny – definicja i zastosowanie. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej.

Wymiarowanie w rysunku technicznym.

Rzutowanie prostokątne w rysunku technicznym. Rzuty aksonometryczne i perspektywiczne.

Technika i zasady wykonania rysunku odręcznego oraz zasady kompozycji.

Środowisko pracy w oprogramowaniu AutoCAD (wprowadzenie do programu, polecenia, ogólne zasady pracy).

Narzędzia rysowania w programie AutoCAD i modyfikowanie narysowanych obiektów geometrycznych.

Praca na warstwach, wymiarowanie obiektów geometrycznych, przygotowanie do druku w oprogramowaniu AutoCAD.

Praca na warstwach, wymiarowanie obiektów geometrycznych, przygotowanie do druku w oprogramowaniu AutoCAD.

Wykonanie rysunku odręcznego oraz komputerowego na podstawie wykonanych przez studenta (lub w grupie) pomiarów terenowych obiektów geograficznych.

Nazwa zajęć: **Teledetekcja aktywna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie podstawy fizyczne i techniczne rejestracji obrazów radarowych.

2. Zna zasady wyświetlania obrazów radarowych i ich klasyfikacji.

3. Rozumie fizyczne i techniczne podstawy rejestracji chmur punktów techniką laserową (LIDAR).

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi pozyskać publicznie udostępniane dane radarowe (np. Sentinel 1).
2. Potrafi wykonać podstawowe operacje korekcji i ortorektyfikacji obrazów radarowych.
3. Potrafi wykonać przetwarzanie interferometryczne (pod kątem uzyskania DSM).
4. Umie zastosować metody fuzji danych optycznych i radarowych.
5. Potrafi pozyskać i przetwarzać dane w postaci chmury punktów z Państwowego Zasobu Geodezyjnego.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy fizyczne i techniczne rejestracji obrazów radarowych. Dostęp płatny i darmowy do danych radarowych (np. Sentinel 1). Czynniki wpływające na odbicie sygnału radarowego.

Podstawowe operacje korekcji obrazów radarowych. Wykorzystanie modeli wysokościowych do ortorektyfikacji danych radarowych w tym z użyciem modeli wysokorozdzielczych (powstałych poprzez przetwarzanie danych ze skaningu laserowego) .

Zasady wyświetlania obrazów radarowych. Metody klasyfikacji obrazów radarowych i ich klasyfikacji w aspekcie zjawisk powodziowych. Podstawy interferometrii.

Zastosować metod fuzji danych optycznych i radarowych.

Fizyczne i techniczne podstawy rejestracji chmur punktów techniką laserową (LIDAR)

Pozyskać i przetwarzanie danych w postaci chmury punktów z Państwowego Zasobu Geodezyjnego. Klasyfikacja chmur punktów.

Nazwa zajęć: **Geografia fizyczna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. definiuje podstawowe pojęcia z zakresu geografii fizycznej
2. zna rozkład przestrzenny poszczególnych komponentów środowiska geograficznego (budowy geologicznej, ukształtowania terenu, warunków klimatycznych, hydrograficznych, pedologicznych i biotycznych) w skali globalnej
3. posiada wiedzę odnośnie struktury i funkcjonowania systemu Ziemi, jego podsystemów i systemów środowiskowych
4. posiada wiedzę odnośnie ewolucji systemu Ziemi i jego podsystemów
5. rozpoznaje i charakteryzuje strukturę i funkcjonowanie środowiska przyrodniczego
6. zna i rozumie relacje między funkcjonowaniem środowiska przyrodniczego a możliwością jego zrównoważonego wykorzystania przez człowieka

**w zakresie umiejętności:**

1. posiada umiejętność opartego na wiedzy interpretowania i oceny zjawisk oraz procesów przyrodniczych
2. potrafi analizować zależności pomiędzy podsystemami planetarnymi w skali globalnej i regionalnej
3. potrafi wyjaśnić struktury i funkcjonowanie środowiska przyrodniczego

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/a do posługiwania się literaturą naukową dotyczącą tematyki wykładów, źródłami elektronicznymi, opracowaniami kartograficznymi
2. jest gotowy/a do podejmowania działań mających na celu ochronę zasobów Ziemi

**Treści programowe dla zajęć:**

Geografia fizyczna jako nauka. Miejsce i zadania geografii fizycznej we współczesnym podziale nauk geograficznych. Ziemia jako system.

Struktura systemu Ziemi: Ziemia jako planeta (geneza Ziemi, układ słoneczny, energia słoneczna i bilans energetyczny Ziemi itp.)

Subsystemy planetarne i ich funkcjonowanie: atmosfera, hydrosfera i kriosfera, litosfera, morfosfera, biosfera.

Zjawiska w atmosferze: globalna cyrkulacja atmosferyczna; pogoda i klimat; globalna cyrkulacja oceaniczna i interakcje ocean – atmosfera.

Globalny obieg hydrologiczny. Cykl geologiczny i tektonika płytowa. Globalne cykle biogeochemiczne. Systemy środowiskowe: tektonika, trzęsienia ziemi i wulkanizm; wietrzenie, procesy krasowe i ruchy masowe.

Procesy i formy fluwialne. Zjawiska eoliczne i systemy suche (pustynne). Oceany, procesy i formy brzegowe. Procesy i formy w środowiskach glacialnych i peryglacialnych.

Ekosystemy i biogeografia. Procesy glebotwórcze i pokrywa glebowa.

Ewolucja systemu Ziemi i jego subsystemów: ewolucja geologiczna Ziemi jako planety.

Ewolucja atmosfery i zmiany klimatu. Zmiany cyrkulacji oceanicznej i ewolucja hydrosfery.

Współczesny efekt cieplarniany i zmiany systemów środowiskowych. Modelowanie systemu Ziemi i prognozy zmian.

Zasoby mineralne. Zasoby wodne i ich ochrona. Zanieczyszczenia powietrza i ochrona atmosfery. Georóżnorodność i bioróżnorodność.

Nazwa zajęć: **Wizualizacja i analiza danych 3D**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna zasady tworzenia modeli 3D oraz możliwości i ograniczenia ich wykorzystania
2. Zna metody manualnego, fotogrametrycznego oraz proceduralnego tworzenia modeli 3D
3. Wymienia dziedziny zastosowania analizy i wizualizacji 3D

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykorzystać metody manualnego, fotogrametrycznego oraz proceduralnego tworzenia modeli 3D
2. Potrafi wykorzystać modele 3D budynków i numeryczne modele terenu w analizie geoinformacyjnej i tworzeniu wizualizacji, w tym map internetowych i aplikacji VR
3. Potrafi tworzyć i analizować modele zabudowy przy pomocy metod proceduralnych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest przygotowany/a do właściwego oceniania wpływu wizualizacji 3D na proces komunikacji informacji przestrzennej

**Treści programowe dla zajęć:**

Zasady i metody tworzenia realistycznych modeli 3D.

Formaty danych i modeli 3D.

Zastosowanie metod wizualizacji 3D w analizie geoinformacyjnej.

Planowanie 3D przestrzeni miejskiej przy wykorzystaniu metod proceduralnych.

Tworzenie interaktywnych scen 3D oraz wizualizacja danych.

Nazwa zajęć: **Administracja i zarządzanie danymi geoprzestrzennymi**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna architekturę instancji serwera udostępniania danych przestrzennych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi samodzielnie przeprowadzić instalację serwera, potrafi zatrzymać i uruchomić serwer a także skonfigurować i korzystać z plików logu.
2. Potrafi skonfigurować dostęp zdalny do serwera, tworzyć użytkowników i zarządzać uprawnieniami użytkowników.
3. Potrafi tworzyć kopie zapasowe i odtwarzać instancję po awarii.
4. Potrafi konfigurować parametry instancji, pozyskiwać informacje z widoków systemowych, wykorzystywać narzędzia do testowania wydajności serwera.
5. Potrafi zainstalować i skonfigurować strukturę produkcyjną instancji serwera usług sieciowych usług danych przestrzennych
6. Potrafi prawidłowo przygotować system użytkowników i ról a następnie prawidłowo skonfigurować prawa dostępu do usług serwera

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy architektury instancji, instalacja serwera, uruchamianie, zatrzymywanie i automatyczne startowanie usługi systemowej serwera. Sprawdzanie statusu usługi. Konfiguracja pliku logu serwera. Pliki konfiguracyjne serwera, przeładowanie konfiguracji serwera.

Struktura logiczna i fizyczna klastra bazodanowego. Tworzenie bazy danych na podstawie szablonu.

Tworzenie przestrzeni tabel, przenoszenie obiektów bazodanowych pomiędzy przestrzeniami tabel, tworzenie schematów. Konfiguracja ścieżki przeszukiwania.

Konfiguracja zdalnego dostępu do klastra, tworzenie użytkowników, zarządzanie uprawnieniami użytkowników, rozłączanie sesji.

Tworzenie kopii zapasowych i awaryjne odtwarzanie klastra. Backup logiczny bazy danych i całego klastra. Archiwizacja ciągła – odtwarzanie do punktu w czasie.

Konfiguracja parametrów instancji na poziomie sesji, bazy danych, użytkownika, użytkownika w konkretnej bazie danych. Korzystanie z widoków systemowych.

Konfiguracja instancji produkcyjnej i optymalizacja jakości usług sieciowych serwera danych przestrzennych. Zarządzanie serwerem i usługami z poziomu interfejsu REST.

Zarządzanie systemem użytkowników i ról serwera usług sieciowych.

Tworzenie, konfiguracja oraz optymalizacja usług sieciowych odczytu, pobierania i przetwarzania, zabezpieczanie dostępu do usług.

**Nazwa zajęć: Przetwarzanie teledetekcyjne w chmurze**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna formy przechowywania danych satelitarnych w chmurze

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi obsługiwać platformę Google Earth Engine korzystając z języka programistycznego
2. Potrafi korzystać ze zbiorów danych satelitarnych dostępnych w chmurze
3. Potrafi wyszukać, filtrować oraz eksportować dane satelitarne z chmury
4. Potrafi przeprowadzić klasyfikację obrazów satelitarnych w chmurze
5. Potrafi przeprowadzić i przedstawić wyniki analizy czasowej w chmurze

**Treści programowe dla zajęć:**

Struktura danych satelitarnych w chmurze.

Zbiory danych satelitarnych w chmurze.

Podstawy języka Javascript w Google Earth Engine.

Wyszukiwanie, filtrowanie danych satelitarnych w chmurze.

Operacje geoprzetwarzania danych satelitarnych w chmurze.

Tworzenie wykresów i zestawień na podstawie serii czasowych danych satelitarnych.

Klasyfikacja nadzorowana i nienadzorowana obrazów satelitarnych w Google Earth Engine.

Eksport danych satelitarnych z serwera Google Earth Engine.

**Nazwa zajęć: Geoinformacyjna regionalizacja geograficzna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie pojęcie regionalizacji w naukach geograficznych

2. Zna różne metody regionalizacji.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykonać regionalizację dowolnego obszaru wykorzystując dane oraz informacje z różnych źródeł.

2. Potrafi zautomatyzować proces regionalizacji przy użyciu metod geoinformacyjnych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Regionalizacja w naukach geograficznych – definicja i przykłady.

Metody i kryteria stosowane w regionalizacji.

Przykłady zastosowania regionalizacji w oparciu o dane fizycznogeograficzne.

Przykłady zastosowania regionalizacji w oparciu o dane demograficzne.

Przykłady wykorzystania regionalizacji dla dużych obszarów.

**Nazwa zajęć: Projektowanie modułów geoprzetwarzania**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie podstawy komunikacji człowiek-komputer

2. Zna zasady przejrzystego projektowania interfejsu

3. Rozumie związki pomiędzy interfejsem użytkownika a procedurami analitycznymi

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zbudować prosty interfejs graficzny

2. Potrafi tworzyć procedury geoprzetwarzania i łączyć je z elementami interfejsu graficznego,

3. Potrafi połączyć własne procedury geoprzetwarzania z platformą GIS

4. Potrafi przygotować kompletny moduł geoprzetwarzania w formie niezbędnej do upublicznienia oraz zweryfikować poprawność jego działania

**Treści programowe dla zajęć:**

Komunikacja człowiek - komputer.

Narzędzia budowania interfejsu graficznych aplikacji.

Łączenie procedur geoprzetwarzania z interfejsem graficznym.

Komunikacja pomiędzy platformą GIS a modułem geoprzetwarzania.

Opracowanie i udostępnianie modułów geoprzetwarzania – projekt zaliczeniowy.

**Nazwa zajęć: Język angielski B1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**



**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi tworzyć ustne wypowiedzi na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób w zakresie problematyki związanej ze swoim otoczeniem jak i w zakresie tematyki ogólno-akademickiej;
2. potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje;
3. potrafi zrozumieć dostosowany do poziomu oryginalny materiał audio lub wideo na poziomie ogólnym, wychwytyjąc niezbędne szczegóły.

**Treści programowe dla zajęć:**

Czasy gramatyczne: Present Simple and Present Continuous, Narrative Tenses, Present Perfect and Present Perfect Continuous, Future Perfect and Future Continuous.

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: mowa zależna oraz pytania w mowie zależnej, formy przymiotnikowe i przysłówkowe.

Słownictwo dotyczące życia codziennego oraz jak i ogólno-akademickie w zakresie następujących tematów: praca, rozmowa kwalifikacyjna o pracę, służba zdrowia, podróżowanie, moda oraz dress code, środowisko naturalne, zmiany klimatyczne.

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie: przeprowadzania oraz udziału w rozmowie kwalifikacyjnej o pracę, przedstawiania problemów, moderowania dyskusji oraz wyrażania opinii na tematy zawarte w treści 3.

**Nazwa zajęć: Język angielski B21**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie umiejętności:**

1. potrafi tworzyć ustne wypowiedzi na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób na tematy związane ze swoim otoczeniem jak i na tematy ogólno-akademickie;
2. potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim, związane z kierunkiem studiów, oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje;
3. potrafi zrozumieć oryginalny materiał audio lub wideo na większość tematów dotyczących życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwytywać niezbędne szczegóły;
4. potrafi przygotować i wygłosić prezentację na wybrany temat;
5. potrafi opracować teksty oraz wypowiedzi dotyczące życia społecznego, uniwersyteckiego i zawodowego;
6. potrafi redagować wybrane teksty w stylu formalnym.
7. potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności.

**Treści programowe dla zajęć:**

Przegląd i utrwalenie umiejętności w zakresie posługiwania się formami i funkcjami czasów gramatycznych odpowiednich dla poziomu B2.

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: okresy warunkowe typ 1,2,3 oraz mieszane; struktury gramatyczne 'wish,'get used to/used to, past modals, formy bezokolicznikowe i imiesłowowe.

Słownictwo dotyczące problematyki współczesnego świata w zakresie następujących tematów: ekstremalne sytuacje, refleksja na temat planów życiowych, terapeutyczna funkcja muzyki, higiena snu, komunikacja niewerbalna oraz wybrane słownictwo akademickie i specjalistyczne związane z kierunkiem studiów.

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi w tekstach popularno-naukowych oraz specjalistycznych; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie tematyki określonej w treści 3.

Redagowanie wybranych typów tekstów formalnych.

**Nazwa zajęć: Analiza geoinformacyjna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Ma wiedzę na temat przebiegu etapów analizy geoinformacyjnej.
2. Ma specjalistyczną wiedzę o modelach danych i metodach geoinformacyjnej analizy środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego.
3. Zna metody pozyskiwania i integracji danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi pozyskać i zintegrować dane z różnych źródeł do wykonania analiz geoinformacyjnych dla dowolnego obszaru.
2. Potrafi posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem służącym do przetwarzania i analiz informacji geograficznej oraz zautomatyzować proces wykonania analizy geoinformacyjnej w oprogramowaniu GIS.
3. Potrafi wykorzystać analizy geoinformacyjne do rozwiązywania problemów konfliktowych i zarządzania środowiskiem przyrodniczym i społeczno-gospodarczym.
4. Potrafi wykonać projekt geoinformacyjny uwzględniając aspekty przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne; potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie; potrafi przedstawić wyniki w spójnej i przejrzystej formie.
5. Potrafi poszerzać kompetencje zawodowe i społeczne oraz samodzielnie aktualizować i poszerzać wiedzę geograficzną i informatyczną.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Wykorzystuje sprawdzone źródła informacji naukowej oraz potrafi przeprowadzić krytyczne wnioskowanie.

**Treści programowe dla zajęć:**

Etapy analizy geoinformacyjnej.

Zaawansowane metody analizy danych wektorowych i rastrowych w analizie geoinformacyjnej.

Analiza krajobrazu.

Analiza cyfrowych modeli wysokościowych (DEM) oraz cyfrowych modeli powierzchni (DSM): analiza potencjału solarnego.

Analiza odległości: analiza ścieżki najmniejszych kosztów.

Analiza sieciowa: analiza sieci transportowej, analiza sieci dystrybucyjnej.

Analiza przestrzenno-czasowa.

Projekt geoinformacyjny: wybór źródeł danych, narzędzi, wykonanie analizy wielokryterialnej, prezentacja wyników.

Nazwa zajęć: **Automatyzacja geoprzetwarzania**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. rozumie cel i potrzebę automatyzacji geoprzetwarzania.
2. zna terminy i pojęcia z zakresu automatyzacji geoprzetwarzania.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi opracować modele analiz danych wektorowych i rastrowych z wykorzystaniem narzędzi systemowych.
2. potrafi implementować w modelach analiz narzędzia dostępne w modelerach, skrypty, modele zagnieżdżone oraz narzędzi iteracji.
3. potrafi konwertować modele analiz danych wektorowych i rastrowych do skryptów.
4. potrafi opracować dokumentację i udostępniać opracowane narzędzia geoprzetwarzania.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia z zakresu automatyzacji geoprzetwarzania.

Projektowanie i tworzenie modeli analiz na podstawie funkcji i narzędzi systemowych oprogramowania geoinformacyjnego.

Implementacja w modelach analiz funkcji iteracji w oparciu o modele zagnieżdżone.

Zarządzanie opcjami wprowadzania danych, ścieżkami zapisu i nazwami plików wynikowych.

Konwersja modeli analiz do skryptów i ich dostosowanie do uruchamiania z poziomu aplikacji oprogramowania geoinformacyjnego.

Przygotowanie dokumentacji, przewodników użytkownika oraz danych testowych do opracowanych narzędzi geoprzetwarzania.

Udostępnianie opracowanych narzędzi geoprzetwarzania.

Nazwa zajęć: **Wstęp do programowania**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu programowania;
2. ma wiedzę na temat głównych typów języków programowania i ich zastosowań;
3. wie czym są funkcje i jak są one budowane;
4. zna różne formaty plików wejściowych i potrafi je zarówno wczytywać do języka programowania, przetwarzać, oraz zapisywać;
5. zna i rozumie czym jest analiza porównawcza, profilowanie, oraz debugowanie i jest w stanie zastosować te metody;

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi tworzyć nowe obiekty oraz wykonywać na nich podstawowe operacje;
2. potrafi tworzyć nowe funkcje;
3. potrafi wykonywać operacje na różnych typach obiektów, w tym obiektach o typie numerycznym czy tekstowym oraz obiektach złożonych;
4. potrafi zastosować wyrażenia warunkowe oraz pętle;
5. potrafi łączyć kod źródłowy pochodzący z różnych języków programowania;
6. potrafi pracować nad zagadnieniami programistycznymi w grupie, zarówno w pracowni, jak i zdalnie. Umie wykorzystywać do tego systemy kontroli wersji;
7. potrafi poszerzać swoją wiedzę w oparciu o literaturę fachową w języku polskim i angielskim;
8. potrafi analizować kod komputerowy pod kątem jego jakości i wydajności;

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia z zakresu programowania, przykłady zastosowań.  
Wyrażenia, typy danych, zmienne, działania na obiektach.  
Funkcje, ich struktura oraz tworzenie, konwersja między typami danych.  
Wyrażenia warunkowe.  
Klasy obiektów.  
Operacje na danych tekstowych.  
Złożone obiekty.  
Pętle.  
Wczytywanie i zapisywanie plików.  
Złożone funkcje.  
Analiza kodu, analiza porównawcza (benchmarking), profilowanie (profiling).  
Kontrola wersji (version control).  
Pakiety.  
Łączenie kodu pochodzącego z różnych języków programowania.  
Debugowanie (debugging).

**Nazwa zajęć: Mapy tematyczne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie pojęcie środowiska przyrodniczego oraz jego komponentów, umie scharakteryzować sfery środowiska przyrodniczego oraz zna zależności między nimi
2. Zna źródła i postaci tematycznej informacji geograficznej oraz sposoby pozyskiwania i przetwarzania jej do celów badawczych i użytkowych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi scharakteryzować treści merytoryczne prezentowane na mapach tematycznych
2. Potrafi korzystać z danych tematycznych zawartych w opracowaniach naukowych i inwentaryzacyjnych
3. Umie ocenić jakość map i danych tematycznych oraz określić ich potencjał informacyjny
4. Potrafi skompilować i przetwarzać tematyczną informację geograficzną

**Treści programowe dla zajęć:**

Środowisko przyrodnicze, funkcjonowanie jego komponentów (sfer) oraz zależności między nimi.  
Źródła i postaci tematycznej informacji geograficznej oraz sposoby pozyskiwania i przetwarzania jej do celów badawczych i użytkowych.  
Charakterystyka treści merytorycznej map tematycznych tworzonych w trybie unormowań instytucjonalno-prawnych.  
Korzystanie z danych tematycznych zawartych w opracowaniach naukowych i inwentaryzacyjnych.  
Ocena jakości i potencjału informacyjnego map i danych tematycznych.

Kompilowanie i przetwarzanie tematycznej informacji geograficznej.

Nazwa zajęć: **Analizy czasowe w teledetekcji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie rolę danych teledetekcyjnych w monitorowaniu zmienności środowiska przyrodniczego ze szczególnym uwzględnieniem efektów działalności człowieka
2. Zna źródła wieloczasowych danych teledetekcyjnych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi pozyskać dane odpowiednie dla wykonywanych analiz
2. Potrafi przetworzyć dane pozyskane z różnych źródeł, tak aby możliwe było ich porównanie ze sobą
3. Potrafi pozyskać dane teledetekcyjne z różnych źródeł w celu przeprowadzenia analizy czasowej zmienności wybranego zjawiska
4. Umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi na zautomatyzowanie przetwarzania serii czasowych danych teledetekcyjnych
5. Potrafi pracować w małej grupie, dzieląc się obowiązkami i zadaniami, aby zrealizować oczekiwane zadania

**Treści programowe dla zajęć:**

Analizy czasowe w teledetekcji: definicje, cel, zakres, metody, przetwarzanie danych.

Przygotowanie serii czasowych danych teledetekcyjnych do analiz czasowych (rozdzielczość, rodzaje danych teledetekcyjnych, źródła danych).

Monitorowanie zmian pokrycia/użytkowania terenu przy wykorzystaniu serii czasowych danych teledetekcyjnych.

Wykorzystanie danych teledetekcyjnych do analizy dynamiki wód powierzchniowych, atmosfery, klimatu.

Serie czasowe zdjęć lotniczych i danych satelitarnych w zarządzaniu kryzysowym i monitorowaniu skutków katastrof naturalnych (powodzie, pożary, susze, ruchy masowe, zapewnienie bezpieczeństwa).

Możliwości automatyzacji analiz czasowych – Google Earth Engine.

Nazwa zajęć: **Systemy informacji geograficznej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe pojęcia z zakresu systemów informacji geograficznej.
2. zna podstawowe metody wykorzystywane w integracji, edycji, przetwarzaniu, analizie i prezentacji danych przestrzennych.
3. zna przykłady zastosowań Systemów Informacji Geograficznej w różnych dziedzinach.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi edytować geometrię i atrybuty danych wektorowych.
2. potrafi wykonywać podstawowe analizy na danych wektorowych oraz rastrowych.
3. potrafi prawidłowo przedstawić kartograficznie wyniki analiz w formie spójnej i przejrzystej.
4. potrafi samodzielnie i w grupach opracować projekt geoinformacyjny obejmujący analizę wielokryterialną danych przestrzennych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Edycja geometrii i atrybutów danych wektorowych. Kontrola topologii danych wektorowych. Interpolacja danych pomiarowych: punktowych i liniowych. Generalizacja danych przestrzennych.

Podstawowe analizy przestrzenne na danych wektorowych. Wyszukiwanie danych na podstawie położenia, atrybutów. Podstawowe operacje nakładania, wycinania, część wspólna itp.

Podstawowe analizy przestrzenne na danych rastrowych: algebra rastrów, klasyfikacja i reklasyfikacja.

Analizy przestrzenne danych rastrowych: zastosowanie wybranych funkcji lokalnych, sąsiedztwa, strefowych i globalnych.

Analizy geomorfometryczne rzeźby terenu.

Przykłady zastosowań Systemów Informacji Geograficznej w różnych dziedzinach.

Opracowanie projektu geoinformacyjnego w oparciu o analizę wielokryterialną danych przestrzennych.

Nazwa zajęć: **Programowanie proceduralne i obiektowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna interpretery języka Python i ich implementacje w oprogramowaniu GIS. Rozumie specyfikę języka Python wśród języków programowania i jego zastosowania w geoinformacji. Zna strukturę

języka programowania (syntaktykę, semantykę, translację kodu do postaci języka maszynowego). Zna modułową strukturę języka. Python. Rozumie zasady instalacji i zarządzania modułami. Zna bibliotekę standardową i jest świadom istnienia i potencjału bibliotek zewnętrznych.

2. Zna obiekty, wyrażenia i instrukcje języka Python. Rozumie zasady alokacji obiektów w pamięci oraz rolę tegoż w kopiowaniu obiektów. Rozumie typologię struktur danych Pythona, sposoby ich transformacji oraz sekwencyjną naturę niektórych typów. Zna ograniczenia typów liczbowych i sposoby rozwiązywania problemów wynikających z reprezentacji przybliżonych liczb zmiennoprzecinkowych. Zna metody poszczególnych typów danych.

3. Rozumie paradygmaty programowania i zna ich wdrożenia w Pythonie. Rozumie zasady tworzenia i wdrażania funkcji jako powtarzalnych bloków kodu. Zna zasady tworzenia zmiennych lokalnych i globalnych. Rozumie rolę narzędzi obsługi błędów i wyjątków. Zna protokół iteracyjny i narzędzia iteracyjne paradygmatu funkcyjnego. Zna koncepcja programowania obiektowego – pojęcia klasy i obiektu, podstawowe założenia paradygmatu obiektowego.

#### **w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi obsługiwać CLI oraz zintegrowane środowisko programistyczne w celu implementacji, interpretacji i debugowania kodu. Potrafi wykorzystać moduł biblioteki standardowej i moduły zewnętrzne do rozwiązywania problemu programistycznego.

2. Potrafi implementować instrukcje warunkowe i iteracyjne oraz tworzyć proste i złożone typy danych a także wykorzystywać przypisane im metody do przetwarzania danych. Potrafi przetwarzać dane pod kątem wyszukiwania informacji przy użyciu wyrażeń regularnych. Potrafi wczytywać i przetwarzać dane z plików zewnętrznych.

3. Potrafi tworzyć blok kodu w postaci funkcji jako efektywną alternatywę dla paradygmatu programowania imperatywnego. Potrafi przewidywać potencjalne błędy syntaktyczne i semantyczne oraz wdrażać ich obsługę. Potrafi implementować narzędzia iteracyjne paradygmatu funkcyjnego jako alternatywę dla innych narzędzi. Potrafi zbudować własną klasę obiektów wraz z przypisanymi im metodami.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia dotyczące języków i metod programowania, pojęcia interpretera, debugera, dystrybucji oprogramowania; tryb skryptowy i interaktywny. Problem wielości interpreterów w systemie operacyjnym.

Syntaktyka, semantyka i translacja do kodu źródłowego w języku Python. IDE. Zmienne, operatory, wyrażenia, typy liczbowe. Funkcje wbudowane. Importowanie funkcji matematycznych i statystycznych. Konwersje systemów liczbowych. Instrukcje przypisania i druku.

Zmienne, typowanie dynamiczne, proste i złożone (lista, krotka, zbiór, słownik) typy danych. Sterowanie przepływem: warunki if, elif, else oraz. Pętle for i while. Operatory instrukcji warunkowych. Iterowanie po sekwencjach. Debugowanie kodu.

Przetwarzanie danych przy użyciu metod typów prostych i złożonych. Wczytywanie danych zewnętrznych. Wyrażenia regularne.

Budowa i działanie funkcji. Parametry i argumenty. Instrukcje print i return oraz obsługa błędów i wyjątków. Kopiowanie obiektów.

Protokół iteracyjny i narzędzia programowania funkcyjnego.

Implementacja paradygmatu obiektowego. Obiekty i instancje. Hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm; przeciążanie operatorów.

Nazwa zajęć: **Zarządzanie projektami i systemami geoinformacyjnymi**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

#### **w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie istotę planowania wdrażania systemu informacji geograficznej i rozwiązań bazujących na danych przestrzennych

2. Zna podstawowe problemy praktyczne i prawne związane z wdrażaniem oraz zarządzaniem systemem informacji geograficznej

3. Zna problemy prawne związane z używaniem danych publicznych w systemach informacji geograficznej;

4. Rozumie pojęcia i metody stosowane w projektowaniu rozwiązań zorientowanych na użytkownika uwzględniające jego potrzeby i doświadczenia (ang. User Experience)

#### **w zakresie umiejętności:**

1. Umie określić cele i produkty, jakie ma wspierać system informacji geograficznej, a także znaczenie technologii geoinformacyjnych w tym zakresie.

2. Umie zdobyć informacje niezbędne dla zaplanowania wdrożenia korzystając z wiedzy naukowej, ogólnodostępnych baz danych oraz rozpoznając potrzeby potencjalnych użytkowników.

3. Potrafi zaplanować cały proces zarządzania realizowanym projektem, wykorzystując do tego zarówno kompetencje twarde, jak i miękkie zdobyte w trakcie studiów.

4. Umie komunikować się ze społeczeństwem za pomocą języka nietechnicznego, rozumiejąc rolę, jaką odkrywa czytelność i jednoznaczność przekazu pomiędzy twórcami i użytkownikami systemów geoinformacyjnych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotowy/-a do opracowania nowych rozwiązań opartych o dane przestrzenne z wykorzystaniem technologii geoinformacyjnych w oparciu o krytyczną analizę problemu.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wdrożenia geoinformacyjne i problemy (prawne, organizacyjne) związane z zarządzaniem danymi przestrzennymi w Polsce.

Zarządzanie systemem informacji geograficznej w obrębie jednej instytucji lub jednego projektu.

Aspekty informatyczne związane z zarządzaniem projektem i systemami geoinformacyjnymi.

Etapy rozwiązywania problemu zorientowanego na użytkownika oraz metody pozwalające na identyfikację jego wrażeń i odczuć.

Rozpoznanie potrzeb klienta (w tym praca z personą), który ma być rozwiązany z wykorzystaniem technologii geoinformacyjnych.

Planowanie wdrożenia GIS i projektowanie rozwiązań z wykorzystaniem narzędzi informatycznych (takich jak Trello, Mirro i Uxpin) oraz GIS jako jednego z komponentów.

Komunikowanie się z osobami nietechnicznymi nt. funkcjonowania GIS.

**Nazwa zajęć: Grafika komputerowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawową terminologię w zakresie grafiki komputerowej, rozumie sposoby odwzorowania rzeczywistości w formie plików graficznych;

2. zna pojęcie rozdzielczości oraz różne systemy opisu i kodowania kolorów;

3. rozumie różnice pomiędzy grafiką rastrową i wektorową, rozróżnia formaty graficzne i związane z tym ograniczenia w zakresie przechowywanej informacji;

4. zna organizację danych w pliku rastrowym i wektorowym, rozumie pojęcie obiektu i atrybutów;

5. rozumie podstawowe przekształcenia informacji w zakresie grafiki wektorowej i rastrowej;

6. rozumie techniczne aspekty pozyskiwania obrazów oraz prezentacji obrazu graficznego na urządzeniach ekranowych i w wydruku;

7. zna zasady kompozycji projektów graficznych, ze szczególnym uwzględnieniem tych wykorzystywanych a Naukach o Ziemi.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi zarządzać, przechowywać i udostępniać pliki graficzne w kontekście przestrzegania praw autorskich;

2. potrafi modelować w 3D i przekształcać obiekty w wyświetlany obraz (rendering);

3. potrafi dokonać kompresji obrazu różnymi metodami i rozumie wpływ kompresji, na jakość danych;

4. potrafi dokonywać przekształceń pomiędzy różnymi typami danych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Światło, barwa, kolor, odwzorowanie rzeczywistości w grafice komputerowej.

Rozdzielczość i sposoby zapisu informacji w plikach graficznych. Pozyskiwanie danych.

Elementy kompozycji w grafice komputerowej.

Tworzenie i struktura obiektów w grafice wektorowej.

Przekształcanie obiektów rastrowych.

Przekształcanie obiektów wektorowych.

Zapis, przechowywanie i udostępnianie plików graficznych.

Elementy grafiki 3D.

**Nazwa zajęć: Wychowanie fizyczne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej, a także zasad organizacji zajęć ruchowych

2. identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn

**w zakresie umiejętności:**

1. opanował/a umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
2. potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno-rekreacyjnej
3. posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej
2. podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładzie pracy lub regionie
3. troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

**Treści programowe dla zajęć:**

Gry zespołowe:

- sposoby poruszania się po boisku,
- doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry,
- fragmenty gry i gra szkolna,
- gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych,
- przepisy gry i zasady sędziowania,
- organizacja turniejów w grach zespołowych, Aerobik, Taniec, Body Control, Pilates, Joga.
- poprawa ogólnej sprawności fizycznej,
- umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik tanecznych,
- wzmocnienie mięśni posturalnych i pozostałych grup mięśniowych,
- zwiększenie wydolności oddechowo-kръżeniowej organizmu,
- świadomość ciała, znajomość poszczególnych grup mięśniowych oraz odpowiednich dla nich ćwiczeń.

Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, judo, samoobrona, nordic walking, pływanie, narciarstwo, wioślarstwo, power bike, kulturystyka, trening funkcjonalny, rolkarstwo):

- poprawa ogólnej sprawności fizycznej,
- nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu,
- wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych,
- wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych,
- umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu,
- gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny,
- organizacja turniejów i zawodów,
- udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji kръżeniowo-oddechowej,

Nazwa zajęć: **Edukacja informacyjna i źródłowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie wspólne cechy i różnice systemu biblioteczno-informacyjnego uczelni (Biblioteka Uniwersytecka w Poznaniu, biblioteki wydziałowe)
2. zna zasady korzystania z czytelni i wypożyczalni, z zasobów elektronicznych oraz otwartych projektów cyfrowych UAM
3. zna i rozumie typy źródeł informacji w bibliotekach
4. zna wszystkie usługi bibliotek UAM

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi korzystać z konta bibliotecznego, wykorzystując pełne jego możliwości
2. potrafi wyszukiwać i gromadzić materiał do realizacji zajęć, niezbędnych do optymalnego realizowania toku studiów
3. potrafi korzystać ze źródeł informacji tradycyjnej i elektronicznej, w tym z zasobów naukowych dostępnych w otwartych projektach cyfrowych oraz z zasobów dostępnych zdalnie w subskrypcji UAM
4. potrafi poprawnie sporządzić bibliografię dla tworzonej pracy licencjackiej przy pomocy programów bibliograficznych
5. potrafi korzystać z usług oferowanych przez biblioteki (np. zamawia lub pobiera kopie do własnego użytku) z poszanowaniem praw autorskich

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do autonomicznego wyszukiwania informacji i literatury, gromadzenia materiałów, niezbędnych do optymalnego realizowania toku studiów
2. jest gotów/gotowa do krytycznej oceny źródeł informacji
3. jest gotów/gotowa do sporządzenia bibliografii w pracy licencjackiej
4. jest gotów/gotowa do zapobiegania zjawisku plagiatu

**Treści programowe dla zajęć:**

W module 1. System biblioteczno-informacyjny UAM są poruszane tematy takie jak: - charakterystyka cech wspólnych i różniących Bibliotekę Uniwersytecką w Poznaniu i biblioteki wydziałów, - podstawowe zasady korzystania ze wspólnego dla całego Uniwersytetu systemu biblioteczno- informacyjnego, - zasady i regulamin korzystania ze zbiorów bibliotecznych, - konto czytelnika oraz korzyści wynikające z oferowanych możliwości: zdalny zapis, charakterystyka konta, podstawowe zasady zamówienia, prolongaty, rezerwacji, dostęp zdalny do licencjonowanych zasobów naukowych UAM

W module 2. "Wyszukiwanie i zamawianie książek, czasopism. Charakterystyka katalogów bibliotecznych" są omawiane zagadnienia takie jak: -wyszukiwarka zasobów naukowych UAM, - katalog biblioteczny online UAM, - najważniejsze katalogi online w Polsce, np.: Biblioteki Narodowej, Katalog KaRo (Katalog Rozproszony Bibliotek Polskich)

W module 3. "Warsztat naukowy studenta" są omawiane: - praktyczne wskazówki dotyczące strategii poszukiwania literatury: - wyszukiwanie tematyczne, proste, logiczne, - zaawansowane w katalogu online, - wyszukiwanie w wyszukiwarce zasobów naukowych UAM z użyciem operatorów boolowskich, - wyszukiwanie literatury do zajęć i prac dyplomowych w zdalnych zasobach naukowych UAM (otwartych i licencjonowanych, dziedzinowych bazach danych, e-czasopismach, e-książkach, bibliotekach wirtualnych, repozytoriach)

W module 4. "Warsztat naukowy studenta" są omawiane: - tradycyjne źródła informacji: bibliografie, encyklopedie, słowniki, opracowania, -bibliografie: rodzaje, zasady tworzenia przypisów, bibliografie załącznikowe, - zautomatyzowane programy do tworzenia bibliografii

W module 5. jest omawiane zjawisko plagiatu: definicja i konsekwencje, przykłady plagiatów i ich zapobieganie

Nazwa zajęć: **Geometria analityczna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie podstawowe pojęcia geometrii analitycznej płaszczyzny i przestrzeni
2. zna i rozumie wybrane zagadnienia rachunku wektorowego
3. zna i rozumie wybrane zagadnienia związane z prostymi i płaszczyznami i ich wzajemnymi relacjami
4. zna podstawowe przekształcenia płaszczyzny i przestrzeni i rozumie ich działanie

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykonywać działania teoriomnogościowe na zbiorach
2. potrafi wykonywać wybrane działania na wektorach (w szczególności obliczać iloczyny skalarne i wektorowe)
3. potrafi posługiwać się wybranymi metodami geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni
4. potrafi wykonywać wybrane przekształcenia geometryczne

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia i obiekty geometrii analitycznej:- układ współrzędnych,- współrzędne punktu,- odległość punktów,- prosta,- płaszczyzna,- figura płaska i przestrzenna,- kąt.

Rachunek wektorowy:- pojęcie wektora i składowych wektora,- działania na wektorach,- długość wektora,- równoległość i prostopadłość wektorów,- iloczyny wektorów.

Prosta na płaszczyźnie i w przestrzeni:- równanie prostej,- proste równoległe, prostopadłe, styczne i normalne,- odległość punktu od prostej,- kąt pomiędzy prostymi,

Płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej:- równanie płaszczyzny,- płaszczyzny równoległe i prostopadłe,- odległość punktu od płaszczyzny,- odległość dwóch płaszczyzn równoległych,- kąt pomiędzy płaszczyznami,

Elementy teorii zbiorów:- podstawowe działania na zbiorach (suma, przekrój, różnica).

Przekształcenia płaszczyzny i przestrzeni:- symetria (środkowa i liniowa),- translacja (przesunięcie równoległe o wektor),- obrót,- jednokładność (homotetia) i podobieństwo.

Nazwa zajęć: **Geomorfometria**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie rolę rzeźby terenu w funkcjonowaniu pozostałych elementów środowiska przyrodniczego oraz jej wpływ na działalność człowieka



2. Rozumie zastosowania naukowe i praktyczne cyfrowej analizy rzeźby terenu
3. Zna definicje, cele i przedmiot zainteresowania geomorfometrii, jej podział oraz związek z innymi dziedzinami wiedzy
4. Zna podstawowe i złożone atrybuty rzeźby terenu

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykonać podstawową ścieżkę analiz geomorfometrycznych. Umie dobrać i przetworzyć dane odpowiednie do zadanego celu. Potrafi ocenić jakość danych źródłowych oraz uzyskanych wyników
2. Potrafi wykorzystać podstawowe i złożone atrybuty rzeźby terenu do określania charakterystyki morfometrycznej rzeźby terenu i klasyfikacji form terenu.
3. Umie posługiwać się oprogramowaniem umożliwiającym wykonanie analiz rzeźby terenu.

**Treści programowe dla zajęć:**

Geomorfometria i przedmiot jej zainteresowania: rzeźba terenu i jej modele

Cyfrowe modele wysokościowe: źródła danych wysokościowych, metody interpolacji, ocena jakości, przygotowanie danych do analiz geomorfometrycznych

Wizualizacja danych wysokościowych, skale barwne, modele zacielenia, wizualizacja 3D, tworzenie profili wysokościowych

Podstawowe i złożone parametry rzeźby terenu. Formy terenu i ich elementy w geomorfometrii

Przykłady zastosowania cyfrowej analizy rzeźby terenu (analizy widoczności, cyfrowe modele różnic wysokości, geomorfologia ogólna i szczegółowa, klasyfikacja form terenu, analizy sptywu)

Oprogramowanie umożliwiające wykonanie analiz geomorfometrycznych

Nazwa zajęć: **Bazy danych przestrzennych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna strukturę bazy danych przestrzennych i metody zarządzania
2. Zna typy danych przestrzennych, metody definiowania właściwości obiektów geometrycznych i ich cechy
3. Zna metody organizacji danych przestrzennych w bazie danych i metody wykorzystywania języka SQL i funkcji przestrzennych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi samodzielnie zbudować strukturę bazy danych przestrzennych, tworzyć i edytować tabele danych przestrzennych, wykorzystywać metody wymiany danych z innymi formatami danych przestrzennych
2. Potrafi wykonać analizę właściwości obiektów geometrycznych przy pomocy przestrzennych zapytań w języku SQL
3. Potrafi napisać złożone zapytania SQL wykonujące geoprocесing oraz podstawowe analizy relacji danych przestrzennych
4. Potrafi przenosić dane przestrzenne między bazą danych a różnymi formatami plików

**Treści programowe dla zajęć:**

Budowa przestrzennej bazy danych na przykładzie PostgreSQL/PostGIS, struktura tabel i perspektywy przestrzennych.

Typy geometryczne przechowywane przez tabele danych przestrzennych (zgodne z standardem OGC Simple Features).

Obsługa układów współrzędnych, transformacje danych.

Importowanie i eksportowanie danych przestrzennych z i do plików przechowujących dane przestrzenne.

Analiza właściwości obiektów przestrzennych przy pomocy funkcji geometrycznych (pomiar, kompozycja, dekompozycja obiektów).

Analiza relacji między obiektami przestrzennymi (przecinania się, różnic, najbliższego sąsiedztwa, bbox i porównawcza, macierze relacji).

Projektowanie analiz przestrzennych przy pomocy języka SQL i funkcji analitycznych.

Modelowanie danych przestrzennych przy użyciu dziedziczenia tabel, reguł i wyzwalaczy.

Nazwa zajęć: **Fotogrametria**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiedzę niezbędną teoretyczną aby poprawnie pozyskać dane fotograficzne do modelowania fotogrametrycznego

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi prawidłowo wykonać przetwarzanie danych obrazowych pod kątem uzyskania podstawowych produktów fotogrametrycznych (chmura punktów, model trójwymiarowy, ortofotomapa) i ocenić ich jakość

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa odpowiedzialnie realizować podjęte zadania przydzielone w ramach grupowego projektu

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy geometryczne modelowania fotogrametrycznego opartego o geometrię rzutu środkowego. Elementy orientacji wewnętrznej i zewnętrznej zdjęć.

Etapy procesu przetwarzania fotogrametrycznego (kalibracja radiometryczna, aerotriangulacja orientacja wewnętrzna i zewnętrzna, certyfikat kalibracyjny, obliczenie modelu kamery, tworzenie modeli trójwymiarowych, ortorektyfikacja, montaż ortofotomapy).

Etapy procesu przetwarzania fotogrametrycznego zdjęć analogowych (aerotriangulacja orientacja wewnętrzna i zewnętrzna, certyfikat kalibracyjny, obliczenie modelu kamery, tworzenie modeli trójwymiarowych, ortorektyfikacja, montaż ortofotomapy).

Etapy procesu przetwarzania fotogrametrycznego zdjęć satelitarnych.

Nazwa zajęć: **Struktury danych geoprzestrzennych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna najważniejsze zasady organizacji i zapisu danych geoprzestrzennych.
2. Zna typy danych geoprzestrzennych (raster i wektor), rozumie ich strukturę wewnętrzną.
3. Rozumie złożone typy danych geoprzestrzennych.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi odczytywać i zapisywać dane w różnych językach programowania.
2. Potrafi zarządzać układami odniesienia przestrzennego przy pomocy narzędzi programistycznych.
3. Potrafi filtrować dane geoprzestrzenne przy pomocy narzędzi programistycznych.
4. Potrafi zastosować procedury wizualne języków programowania do prezentacji wybranych struktur geoprzestrzennych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Sposób organizacji danych geoprzestrzennych: WKT, GeoJSON, GML, GDAL/OGR.

Praca z układami odniesienia, tworzenie układów.

Struktury danych rastrowych, geotransformaty.

Struktury danych wektorowych: obiekty punktowe i liniowe, poligony; odczyt i zapis.

Obiekty złożone, kolekcje geometrii.

Wizualizacja struktur danych geoprzestrzennych.

Nazwa zajęć: **Analiza geoinformacyjna w hydrologii**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawowe pojęcia z zakresu hydrologii
2. Rozumie obieg materii i energii w geosystemach
3. Zna techniki geoinformacyjne i specjalistyczne oprogramowanie do analizy środowiska geograficznego
4. Zna analizy hydrograficzne na podstawie numerycznego modelu terenu
5. Zna możliwości wykorzystywania danych pomiarowych do modelowania i prognozowania procesów i przestrzeni geograficznej

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykorzystać techniki geoinformacyjne i specjalistyczne oprogramowanie do analizy środowiska geograficznego
2. Potrafi wykonać analizy hydrograficzne na podstawie numerycznego modelu terenu
3. Potrafi wykorzystać dane pomiarowe do modelowania i prognozowania procesów i przestrzeni geograficznej

**Treści programowe dla zajęć:**

Duży i mały obieg wody - uwarunkowania naturalne i antropogeniczne. Bilans wodny.

System hydrograficzny w ujęciu przestrzennym. Jednostka hydrograficzna (zlewnia, dorzecze, zlewisko) jako obiekt badań cyklu hydrologicznego.

Delimitacja sieci drenażu, rzędowość sieci, modelowanie granic zlewni.

Obliczanie charakterystyk cieków, zbiorników wodnych, zlewni.

Indeksy TWI, SPI, LS.

Wyznaczanie jednostek reakcji hydrologicznej (HRU).

Wyznaczanie parametru CN w obliczeniach opadu efektywnego metodą SCS.

**Nazwa zajęć: Algorytmy danych geoprzestrzennych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawy algorytmiki i najważniejsze grupy algorytmów
2. Zna i rozumie najpopularniejsze algorytmy przetwarzania danych rastrowych
3. Zna i rozumie najpopularniejsze algorytmy i procedury obliczeniowe dla danych wektorowych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zaimplementować prosty algorytm w wybranych językach programowania
2. Potrafi efektywnie implementować złożone algorytmy geoprzetwarzania w językach numerycznych
3. Potrafi pisać procedury przetwarzania łączące dane geoprzestrzenne o różnej topologii
4. Potrafi napisać procedury obliczeniowe używające jednocześnie danych rastrowych i wektorowych
5. Potrafi samodzielnie implementować własne algorytmy w wybranych językach programowania

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy algorytmiki i najważniejsze grupy algorytmów.

Najważniejsze algorytmy geoprzetwarzania.

Algebra map i jej realizacja w dużych zbiorach danych.

Obliczenia pochodnych terenu jako przykład operacji sąsiedztwa, różnice w programowaniu proceduralnym i numerycznym.

Operacje w oknie o zmiennej wielkości, analiza w nieregularnych jednostkach.

Łączenie rastrowo o różnej topologii – praca w układzie odniesienia.

Obliczenia geometryczne w układzie odniesienia, długość, powierzchnia, odległość.

Łączenie danych wektorowych i rastrowych.

Tworzenie i implementacja własnych algorytmów.

**Nazwa zajęć: Teledetekcja środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna czujniki i formaty danych satelitarnych i lotniczych wykorzystywanych do obserwacji środowiska przyrodniczego.
2. zna podstawowe metody interpretacji lotniczych i satelitarnych danych obrazowych.
3. rozumie i wyjaśnia zależności między technicznymi możliwościami rejestracji promieniowania elektromagnetycznego a identyfikacją procesów występujących w środowisku przyrodniczym.
4. wie w jaki sposób zidentyfikować i opisać problemy związane z badaniem środowiska przyrodniczego metodami teledetekcyjnymi.
5. wie jak zinwentaryzować na zdjęciach lotniczych i obrazach satelitarnych niezbędne dane do monitoringu środowiskowego.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykorzystać źródła i bazy danych teledetekcyjnych w badaniach środowiskowych.
2. umie przeanalizować i zastosować odpowiednie dane teledetekcyjne dla potrzeb zarządzania i ochrony środowiska przyrodniczego.
3. prawidłowo interpretuje zdjęcia lotnicze i obrazy satelitarne z punktu widzenia potrzeb praktycznych, jest świadomy konsekwencji spowodowanych niewłaściwą interpretacją, formułuje opisy tekstowe
4. posługuje się aparatem pojęciowym i terminologią właściwą dla detekcji w zarządzaniu środowiskiem przyrodniczym.
5. potrafi zinterpretować literaturę z zakresu teledetekcji, w tym artykuły anglojęzyczne.

**Treści programowe dla zajęć:**

Założenia i podstawy detekcji w badaniu środowiska przyrodniczego.

Optyczne czujniki wielo i hiperspektralne wykorzystywane w badaniach środowiska przyrodniczego.

Zasady i metody interpretacji środowiskowych lotniczych i satelitarnych danych obrazowych.

Zastosowania teledetekcji w analizach pokrycia i użytkowania terenu.

Zastosowania teledetekcji w badaniu ekosystemów rolniczych i leśnych.

Zastosowanie teledetekcji w hydrologii.

Zastosowania teledetekcji w meteorologii i klimatologii.

**Nazwa zajęć: Informacja przestrzenna w ochronie środowiska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. ma wiedzę na temat istniejących kategorii źródeł danych przestrzennych o środowisku.
2. ma wiedzę na temat możliwości zastosowań i ograniczeń przestrzennych danych w ochronie środowiska.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykorzystać bazy danych oraz przestrzenne źródła informacji w badaniach środowiskowych, a zwłaszcza jego ochronie.
2. potrafi krytycznie ocenić merytoryczną wartość różnych źródeł danych przestrzennych w ochronie środowiska.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi współpracować w grupie celem rozwiązania problemów środowiskowych, dla których podstawą są odpowiednio dobrane źródła danych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Źródła danych o środowisku - wprowadzenie.

Podstawy prawne dostępu do informacji o środowisku - wprowadzenie do tematyki.

Pozyskiwanie danych źródłowych, ich krytyczna analiza celem rozwiązania problemów środowiskowych - analiza wybranych studiów przypadku.

Przebieg i krytyczna analiza dokumentacji z zakresu ochrony środowiska.

Publiczne wykazy danych o środowisku i jego ochronie - zagadnienia teoretyczne i praktyczne.

Dane przestrzenne w opracowaniach planistycznych i strategicznych.

Dane przestrzenne w waloryzacji środowiska.

**Nazwa zajęć: Analiza geoinformacyjna w meteorologii i klimatologii**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. rozumie specyfikę geoinformacji oraz meteorologii i klimatologii, ich genezę i rozwój, a także metody badań oraz miejsce w systemie nauk geograficznych.
2. zna i rozumie kluczowe pojęcia z zakresu geoinformacji oraz meteorologii i klimatologii.
3. zna i rozumie przyczyny, przebieg i znaczenie procesów fizycznych oraz ich wpływ na zasięg stref klimatycznych w różnych skalach przestrzennych.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi pozyskiwać, przetwarzać i gromadzić dane niezbędne do modelowania zasięgów i oceny warunków klimatycznych w różnych skalach przestrzennych.
2. krytycznie ocenia jakość pozyskanych danych źródłowych.
3. stosuje wybrane metody i narzędzia analiz geoinformacyjnych do tworzenia i pozyskiwania nowych danych z mapy klimatycznych w różnej skali przestrzennej
4. posiada zdolność do pracy w zespole; potrafi przyjmować i wyznaczać zadania.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów do krytycznej oceny wyników analiz uzyskanych na podstawie danych istotnych z punktu widzenia meteorologii i klimatologii.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wstęp do analizy geoinformacyjnej w meteorologii i klimatologii (historia badań, miejsce geoinformacji oraz meteorologii i klimatologii w systemie nauk geograficznych, definicje, źródła danych meteorologicznych i klimatologicznych, skład i budowa atmosfery)

Obieg energii na kuli ziemskiej (podstawowe prawa dotyczące promieniowania elektromagnetycznego, powstawanie efektu cieplarnianego, bilans układu Ziemia – atmosfera)

Procesy wymiany ciepła między podłożem a atmosferą. Przebieg dobowy i roczny temperatury powietrza. Rozkład przestrzenny głównych elementów meteorologicznych

Podstawy typologii i regionalizacji klimatologicznej w różnych skalach przestrzennych.

Zastosowanie metod geoinformacyjnych i teledetekcyjnych w meteorologii i klimatologii

Rozkład przestrzenny podstawowych elementów klimatu Polski na podstawie naziemnych danych pomiarowych.

Modelowanie zasięgów klimatów lokalnych na podstawie danych satelitarnych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji.