

## GEOINFORMACJA

### **Efekty uczenia się i treści programowe zajęć:**

Nazwa zajęć: **Język angielski**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim na poziomie A2+, wyłaniać myśl przewodnią tekstu, analizować jego treść i wybierać zbędne informacje
- Potrafi słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim na poziomie A2+, wyłaniać myśl przewodnią wypowiedzi, analizować jego treść i wybierać niezbędne informacje
- Potrafi tworzyć ustne wypowiedzi na poziomie A2+ na przygotowane tematy oraz zabierać głos w konwersacjach na tematy powe, przewidywalne, związane z życiemcodziennym oraz bezpośrednimotoczeniem;potrafiiprosto zaprezentować i uargumentować swoje stanowisko oraz zgodzić się lub nie ze stanowiskiem dyskutanta;
- Potrafi napisać krótki tekst na poziomie A2
- Potrafi korzystać z różnych źródeł informacji w celu rozbudowania swojej wiedzy

**Treści programowe dla zajęć:**

- Podstawowe czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania czynności osadzonych w czasie (Present Simple and PresentContinuous, Past Simple and Past Continuous, Present Perfect, Past Perfect, formy wyrażania przyszłości)
- Inne podstawowe struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. czasowniki zwykłe i modalne, rzeczowniki policzalne i niepoliczalne, stopniowanie przymiotników i przysłówków)
- Słownictwo dotyczące życiacodziennego (np. jedzenie, zainteresowania, edukacja, zakupy, pieniądze, technika)
- Słownictwo związane z bezpośrednim środowiskiem ucznia (studia, dom, praca, rodzina)
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanych słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów i tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanych słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów, tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie komunikacyjne np. negocjowanie znaczenia, prośba o powtórzenie, opisywanie w sytuacji nieznamości słów, itp.
- Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

Nazwa zajęć: **Język angielski**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim na poziomie B1, wyłaniać myśl przewodnią tekstu, analizować jego treść i wybierać niezbędne informacje
- Potrafi słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim na poziomie B1, wyłaniać myśl przewodnią wypowiedzi, analizować jego treść i wybierać niezbędne informacje
- Potrafi tworzyć ustne wypowiedzi na poziomie B1 na przygotowane tematy oraz zabierać głos w spontanicznych konwersacjach na tematytypowe, związane z życiemcodziennym oraz bezpośrednim otoczeniem; potrafi zaprezentować i uargumentować swoje stanowisko, skomentować stanowisko innych; wykazuje chęć i potrzebę podjęcia dyskusji na tematy ogólno-akademickie
- Potrafi napisać krótki, logiczny i spójny tekst o różnej tematyce na poziomie B1
- Potrafi samodzielnie korzystać z różnych źródeł informacji w celu rozbudowania swojej wiedzy ogólnoakademickiej

**Treści programowe dla zajęć:**

- Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie (Present Simple and PresentContinuous, Past Simple and Past Continuous, Present Perfect and Present Perfect Continuous, Past Perfect, formy wyrażania przyszłości)
- Inne podstawowe struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. czasowniki modalne i pomocnicze, czasowniki akcji i stanu, przymiotniki i przysłówki, rzeczowniki złożone i kolektywne)

- Słownictwo dotyczące życia codziennego (np. sport, zdrowie, części ciała, wakacje, podróże, pierwsza pomoc)
- Słownictwo związane z bezpośrednim środowiskiem ucznia (np. zachowania i postawy proekologiczne) oraz ze środowiskiem naturalnym (nazwy geograficzne, klimat, rzeki, prądy morskie, energetyka, urbanizacja, przemysłowienie)
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanymi słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów i tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanymi słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów, tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie komunikacyjne np. negocjowanie znaczenia, prośba o powtórzenie, opisywanie w sytuacji nieznanymi słów, itp.
- Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

#### Nazwa zajęć: **Język angielski**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim na poziomie B1+, wyłaniać myśl przewodnią tekstu, analizować jego treść i wybierać niezbędne informacje
- Potrafi słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim na poziomie B1+, wyłaniać myśl przewodnią wypowiedzi, analizować jego treść i wybierać niezbędne informacje
- Potrafi tworzyć spójne ustne wypowiedzi na poziomie B1+ na przygotowane tematy oraz zabierać głos w spontanicznych konwersacjach na tematy związane z życiem człowieka oraz otaczającym go środowiskiem; potrafi zaprezentować i uargumentować swoje stanowisko, skomentować stanowisko innych; wykazuje chęć i potrzebę podjęcia dyskusji na tematy ogólnoakademickie
- Potrafi napisać krótki, logiczny i spójny tekst o różnej tematyce na poziomie B1+
- Potrafi samodzielnie korzystać z różnych źródeł informacji w celu rozbudowania swojej wiedzy ogólnoakademickiej

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie (pełna lista czasów angielskich, sytuacje atypowe, pytania ogólne i szczegółowe, proste i rozbudowane, bezpośrednie i pośrednie)
- Inne podstawowe i bardziej zaawansowane struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. stopniowanie przymiotników, kolejność przymiotników w zdaniu, przymiotniki stosowane jako rzeczowniki, wyrażenia przysłówkowe, zdania warunkowe – w tym struktury mieszane, struktury z „wish”, dokonane czasowniki modalne, bezokoliczniki i rzeczowniki odczasownikowe, struktury opisujące przyzwyczajenia i preferencje)
- Słownictwo dotyczące życia człowieka (np. sen, pogoda, muzyka, związki międzyludzkie, marzenia, uczucia, osobowość, konflikty)
- Słownictwo związane ze środowiskiem otaczającym ucznia (miejsca i formy spędzania czasu wolnego, podróże samochodem, transport w przeszłości i przyszłości, określanie położenia w czasie i przestrzeni) oraz słownictwo dotyczące środowiska naturalnego (rodzaje wybrzeży, tworzenie fal, pływy, określanie wysokości, ruchy księżyca, działanie GPS)
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanymi słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów i tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanymi słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów, tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie komunikacyjne np. negocjowanie znaczenia, prośba o powtórzenie, opisywanie w sytuacji nieznanymi słów, itp.
- Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

#### Nazwa zajęć: **Język angielski**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim na poziomie B2, wyłaniać myśl przewodnią tekstu, analizować jego treść i wybierać niezbędne informacje

- Potrafi słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku angielskim na poziomie B2, wyciągać myśli przewodnią wypowiedzi, analizować jego treść i wybierać niezbędne informacje
- Potrafi tworzyć spójne i przekonujące ustne wypowiedzi na poziomie B2 w sposób płynny i swobodny oraz spontanicznie zabierać głos w dyskusjach na dowolne tematy związane z życiem człowieka oraz otaczającym go środowiskiem oraz na tematy bardziej odległe i abstrakcyjne; potrafi dobrze zaprezentować i uargumentować swoje stanowisko, skomentować stanowisko innych; ma umiejętność wygłaszania referatów na tematy związane ze studiowaną dziedziną; wykazuje chęć i potrzebę podjęcia dyskusji na tematy ogólnoakademickie;
- Potrafi tworzyć spójne i przekonujące wypowiedzi pisemne na poziomie B2 w postaci listów formalnych i nieformalnych, przedstawiających stanowisko piszącego w kwestiach oficjalnych i nieoficjalnych
- Potrafi samodzielnie korzystać z różnych źródeł informacji w celu rozbudowania swojej wiedzy ogólnoakademickiej

#### **Treści programowe dla zajęć:**

- Wszystkie skonstruowane czasy angielskie jako podstawa do transformacji gramatycznych wymaganych w zaawansowanych strukturach zdaniowych.
- Inne zaawansowane struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. wszystkie typy zdań strony biernej, mowa zależna i czasowniki raportujące w mowie zależnej, struktury wyrażające cel i kontrast, rzeczowniki policzalne i niepoliczalne, przedimki określone i nieokreślone, liczebniki, określanie ilości).
- Słownictwo dotyczące bardziej odległych i abstrakcyjnych aspektów życia (zbrodnia i kara, biznes i reklama, nauka i technologia, tradycyjne i nowoczesne media, urbanizacja i globalizacja).
- Słownictwo związane z prezentacjami, wystąpieniami publicznymi oraz formy języka pisanego: listy formalne i nieformalne
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanych słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów i tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanych słów) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów, tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie komunikacyjne np. negocjowanie znaczenia, prośba o powtórzenie, opisywanie w sytuacji nieznaności słów, itp.
- Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

#### **Nazwa zajęć: Wstęp do geoinformacji**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- zna miejsce i rolę geoinformacji wśród nauk o Ziemi, szczególnie wśród nauk geograficznych
- 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
- posiada umiejętność wyszukiwania i pobierania danych i informacji z różnych źródeł, szczególnie cyfrowych
- ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych oraz samodzielnego aktualizowania i poszerzania wiedzy geograficznej i informatycznej

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Definicje geoinformacji i pokrewne. Podstawowe źródła danych o geoinformacji.
- Historia geoinformacji.
- Przegląd i rozwój oprogramowania GIS.
- Wprowadzenie do modeli danych (model wektorowy i rastrowy)
- Źródła wiedzy, wykorzystanie elektronicznych baz danych, korzystanie internetowych portali tematycznych.
- Praca z literaturą, omówienie wytycznych pisania prac z wykorzystaniem literatury naukowej.
- Przykłady zastosowania Systemów Informacji Geograficznej
- Wprowadzenie do oprogramowania QGIS (interfejs, wyświetlanie danych wektorowych, rastrowych).
- Przygotowanie opracowania na dowolny temat zawierającego przygotowane samodzielnie mapy.

#### **Nazwa zajęć: Kartografia i topografia**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna miejsce kartografii i topografii w systemie nauk geograficznych, jej rozwój, przedmiot i metody badań oraz podstawową terminologię dyscypliny
- Ma podstawową wiedzę z zakresu kartografii i topografii, rozumie i stosuje metody prezentacji kartograficznej
- Zna podstawy teoretyczne technik pozyskiwania danych geograficznych z wykorzystaniem metod geodezyjnych i nawigacji satelitarnej oraz danych zdalnych oraz posiada umiejętności ich przetwarzania i interpretacji
- Potrafi posługiwać się mapą, w szczególności topograficzną i ją interpretować
- Zna zasady posługiwania się mapą, busolą, taśmą mierniczą, niwelatorem, tachymetrem i odbiornikiem GPS
- Zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- Posiada zdolność pracy zespołowej, w tym przygotowanie do pełnienia funkcji kierowniczej w zespole

**Treści programowe dla zajęć:**

- Terminologia kartografii i topografii; mapa i klasyfikacje map
- Odzworowania 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:**

- Zna podstawową terminologię w zakresie informatyki, rozumie pojęcia jednostek ilości informacji: bit i bajt. Zna pozycyjne systemy liczbowe stosowane w informatyce. Potrafi posługiwać się binarnym i hexadecymalnym systemem liczbowym, potrafi je przeliczać z/do systemu dziesiętnego.
- 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. Potrafi aplikować kalkulator programisty.
- 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. Potrafi zaplanować specyfikację sprzętową nowego komputera przeznaczonego do rozwiązywania zadań geoinformacyjnych.
- 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. Potrafi optymalizować działanie komputera pod kątem wykorzystania w analizie problemów geoinformacyjnych.
- Zna języki znacznikowe (XML, HTML), rozumie ich genezę i zastosowania w informatyce, a zwłaszcza geoinformacji. Potrafi samodzielnie wdrażać kod znacznikowy do sterowania informacją przestrzenną i przekazywać ją w postaci strony WWW.
- Rozumie działanie sieci komputerowej, zna jej podstawowe komponenty sprzętowe i protokoły komunikacyjne. Potrafi śledzić i określać źródła ruchu sieciowego. Rozumie problematykę zagrożeń związanych z działaniem Internetu. Zna architekturę klient-serwer.
- 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.

**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.
- Zaprojektowanie komponentów, ich szczegółowych parametrów i opracowanie plan zakupu wydajnego komputera typu desktop przeznaczonego do analiz geoinformacyjnych

- Analiza porównawcze możliwości GUI (aplikacje systemowe typu Menedżer zadań) i CLI (polecenia 'wiersza poleceń') w zakresie użytkowania systemu operacyjnego.
- Zaprojektowanie, przy użyciu dowolnego edytora tekstu (np. Notepad++) (1) w języku znacznikowym KML wycieczki po kilku interesujących miejscach, aplikowanej w oprogramowaniu GoogleEarth; (2) 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 serwera do wdrożenia stacjonarnej witryny WWW.
- Aplikacja różnych stron kodowych, kodowanie alfanumeryczne znaków w systemie UTF-8. Analiza systemu plików w systemie operacyjnym oraz typów plików używanych w geoinformacji.

#### Nazwa zajęć: **Geografia fizyczna**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- definiuje podstawowe pojęcia z zakresu geografii fizycznej
- zna rozkład przestrzenny poszczególnych komponentów środowiska geograficznego (budowy geologicznej, ukształtowania terenu, warunków klimatycznych, hydrograficznych, pedologicznych i biotycznych) w skali globalnej
- posiada wiedzę odnośnie struktury i funkcjonowania systemu Ziemi, jej podsystemów i systemów środowiskowych
- potrafi analizować zależności pomiędzy podsystemami planetarnymi w skali globalnej
- zna i potrafi przedstawić ewolucję systemu Ziemi i jego subsystemów
- rozpoznaje i charakteryzuje cechy środowiska przyrodniczego i potrafi wyjaśnić ich genezę
- zna i rozumie relacje między funkcjonowaniem środowiska przyrodniczego a możliwością jego wykorzystania przez człowieka
- posiada umiejętność opartego na wiedzy interpretowania i oceny zjawisk oraz procesów przyrodniczych
- posługuje się literaturą naukową dotyczącą tematyki wykładów, źródłami elektronicznymi, opracowaniami kartograficznymi

##### **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, 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
- Systemy 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
- Ewolucja biosfery. Współczesny efekt cieplarniany i zmiany systemów środowiskowych. Modelowanie systemu Ziemi i prognozy zmian

#### Nazwa zajęć: **Matematyka**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna pojęcie zbioru i podstawowe operacje na zbiorach
- Zna podstawowe pojęcia rachunku macierzowego, układu równań Cramera oraz wzory Cramera i umie posługiwać się nimi przy rozwiązywaniu układów równań liniowych. Umie rozwiązywać układy równań liniowych metodą Gaussa-Jordana.
- Zna definicję funkcji i potrafi wykonywać podstawowe operacje na funkcjach
- Zna pojęcie oraz interpretację geometryczną i fizyczną pochodnej funkcji oraz pochodne wyższego rzędu
- Zna pojęcie funkcji pierwotnej oraz całki nieoznaczonej. Posługuje się wzorami rachunku całkowego oraz rozumie interpretację geometryczną i fizyczną całki oznaczonej.

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Zbiory
- Elementy rachunku macierzowego/algebry liniowej

- Funkcje
- Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej
- Rachunek całkowy jednej zmiennej

#### Nazwa zajęć: **Grafika inżynierska**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- ma wiedzę nt. historii, zastosowania, podstawowych pojęć i zasad dotyczących geometrii wykreślnej, tworzenia rysunku technicznego oraz oznaczeń stosowanych w dokumentacji projektowej
- zna podstawowe zagadnienia dotyczące geometrii wykreślnej w zakresie pozwalającym na opis obiektów przestrzennych
- potrafi wykonać dokumentację zgodną ze standardami w oparciu o wykonane przez siebie pomiary terenowe obiektów przestrzennych
- potrafi wykonywać projekty rysunków 2D przy wykorzystaniu narzędzi w oprogramowaniu AutoCAD, zna interfejs programu, formaty zapisu, skróty narzędziowe
- 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
- zna podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy, ergonomii w procesie projektowym; jest odpowiedzialny za realizację podjętych zadań a w szczególności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.

##### **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
- Wykonywanie projektów w oprogramowaniu AutoCAD
- Wykonanie rysunku odręcznego oraz komputerowego na podstawie wykonanych przez studenta pomiarów terenowych obiektów geograficznych

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

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- posiada elementarną wiedzę z zakresu pojęć metodyki pracy naukowej i prawa ochrony własności intelektualnej, usytuowania metodyki pracy naukowej i ochrony własności przemysłowej w systemie nauki i praktyki. Zna podstawowe formy publikacji naukowych i źródła bibliograficzne;
- umie – zgodnie z metodyką - samodzielnie definiować problem naukowy / hipotezy, temat i tytuł pracy naukowej, słowa kluczowe
- potrafi zaprojektować proces - sporządzić plan - pracy naukowej (plan czynności badawczych), zgodnie ze schematem metodycznym struktury pracy
- zna zasady redakcji tekstu naukowego rozumianego jako prezentacja sekwencji czynności badawczych oraz ich rezultatów (wyników badania naukowego), w tym: zasady sporządzania przypisów, spisu literatury przedmiotu oraz bibliografii
- rozróżnia i posiada znajomość form przejawów prawa własności
- umie przedstawić i przedyskutować wieloaspektową argumentację za potrzebą prawnej ochrony własności intelektualnej
- opanował znajomość w zarysie historycznego procesu rozwoju prawa ochrony własności intelektualnej, polskiego i międzynarodowego, w celu zrozumienia genezy oraz istoty tej dziedziny prawa
- posiada dobrą znajomość podstawowych aktów prawa polskiego regulujących ochronę własności intelektualnej
- samodzielnie rozwiązuje problemy praktyczne ze sfery prawnej ochrony własności intelektualnej typowe dla pozycji studenta (student jako zarazem konsument cudzej twórczości i twórca)

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Istota i cele metodyki pracy naukowej i jej znaczenie w procesie studiowania
- Problem naukowy: definicja alternatywna („luka” w aktualnym stanie wiedzy – fałszywa teoria), metody rozwiązania (weryfikacja, falsyfikacja), kryteria wartości (rangi), źródła, umiejętność formułowania. Hipotezy i pytania badawcze
- Publikacje naukowe – rodzaje i źródła bibliograficzne w dziedzinie geografii
- Etapy pracy naukowej jako zracjonalizowany w ich sekwencji zespół czynności badawczych
- Elementy techniki redakcji tekstu naukowego: przypis, bibliografia, literatura przedmiotu.
- Referat, konspekt – metodyka przygotowania
- Pojęcia związane z własnością intelektualną, artystyczną, naukową i przemysłową.
- Rys historyczny międzynarodowych i polskich aktów prawnych związanych z własnością intelektualną, artystyczną, naukową i przemysłową.
- Polskie prawo autorskie (ochrona własności literackiej, artystycznej i naukowej)
- Polskie prawo ochrony własności przemysłowej (wybrane zagadnienia)
- Polskie prawo ochrony baz danych
- Sankcje z tytułu łamania prawa chroniącego własność intelektualną: karna, cywilna, pracownicza, administracyjna, korporacyjna.
- Polskie instytucje państwowe i organizacje społeczne chroniące własność intelektualną.
- Ochrona własności intelektualnej w praktyce studenta

#### Nazwa zajęć: **Wychowanie fizyczne**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Znajomość przepisów gier zespołowych i drużynowych. Wiedza dotycząca metod kształtowania siły, szybkości, wytrzymałości oraz zestawów ćwiczeń podtrzymujących gibkość i rozwijających koordynację ruchową.
- Opanowanie i utrwalenie umiejętności ruchowych z gimnastyki podstawowej, aerobiku, pływania, zespołowych gier sportowych i drużynowych, fitnessu, lekkiej atletyki i innych oraz łączenia ruchów z muzyką. Interpretacja rezultatów wyniku sportowego. Pełnienie roli sędziego. Umiejętność organizowania i aktywnego uczestnictwa w różnych (indywidualnych i zespołowych) formach aktywności sportowej, rekreacyjnej i turystycznej. Umiejętność stosowania ćwiczeń relaksacyjnych i rozluźniających – redukujących poziom napięć emocjonalnych i stresów oraz poprawiających samopoczucie. Dbłość o zdrowie własne i innych.

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Kształtowanie prawidłowej postawy ciała oraz wszechstronny rozwój. Dbłość o własny organizm i sprawność. Podstawowa umiejętność gry w zespołowe gry sportowe i drużynowe. Poznawanie zasad i podstawowych elementów różnych dyscyplin sportowych. Zapoznanie z nowoczesnymi formami ruchu – aerobiku, fitness, gimnastyki i innych. Formy spędzania czasu wolnego z wykorzystaniem sportu i rekreacji. Wzmacnianie wszystkich grup mięśniowych.

#### Nazwa zajęć: **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- zna zasady udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej
- zna zasady dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
- zna treść wybranych zagadnień z zakresu prawa pracy
- zna zasady ochrony przeciwpożarowej

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Pierwsza pomoc
- Bezpieczeństwo i higiena pracy
- Elementy prawa pracy
- Ochrona przeciwpożarowa

#### Nazwa zajęć: **Edukacja informacyjna i źródłowa**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Umie wskazać różnice i wspólne cechy systemu biblioteczno-informacyjnego uczelni (Biblioteka Uniwersytecka, biblioteki wydziałowe). Świadomie korzysta z konta bibliotecznego, wykorzystując jego możliwości
- Potrafi w sposób właściwy wyszukiwać i korzystać ze źródeł informacji- tradycyjnych i elektronicznych i baz danych
- Zna zasady korzystania z czytelni i Wypożyczalni
- Posiada umiejętność zbierania materiałów oraz poprawnie sporządza bibliografię dla celów tworzenia pracy dyplomowej

- Umie korzystać z usług oferowanych przez bibliotekę

**Treści programowe dla zajęć:**

- System biblioteczno-informacyjny UAM w Poznaniu: Biblioteka Uniwersytecka, biblioteki wydziałowe; charakterystyka zbiorów
- Podstawowe zasady korzystania ze wspólnego dla całego systemu biblioteczno-informacyjnego regulaminu korzystania ze zbiorów bibliotecznych
- Konto czytelnika. Korzyści wynikające z oferowanych możliwości: zdalny zapis, karta biblioteczna; charakterystyka konta, podstawowe zasady: zamówienia, polongaty, rezerwacje
- Tradycyjne źródła informacji: bibliografie, encyklopedie, słowniki, opracowania, monografie
- Charakterystyka elektronicznych źródeł informacji – dostęp do krajowych i zagranicznych zasobów wiedzy: bazy danych, czasopisma elektroniczne, książki elektroniczne, biblioteki wirtualne, repozytoria
- Wyszukiwanie książek i czasopism. Charakterystyka niezbędnych narzędzi wyszukiwawczych; wyszukiwarka; katalog on-line; katalog kartkowy dostępny w formie tradycyjnej i elektronicznej;
- Ważne katalogi on-line w Polsce: katalogi BN; Katalog KaRo (Katalog Rozproszony Bibliotek Polskich); NUKAT (katalog centralny zbiorów polskich bibliotek naukowych i akademickich); katalogi za granicą;
- Praktyczne wskazówki dotyczące poszukiwania literatury: wyszukiwanie tematyczne, proste, logiczne, zaawansowane (katalog on-line, wyszukiwarka, katalog tradycyjny Digit Cards – zasady działania).
- Wypożyczenia z księgozbioru dydaktycznego wypożyczalni wypożyczenia i odbiór książek z magazyń; zamówienia książek i czasopism z całego zasobu bibliotecznego w czytelnich i do czyteln; uprawnienia do wypożyczania;
- Warsztat naukowy studenta – szkolenia.
- Bibliografie: rodzaje, zasady tworzenia opisu, bibliografia załącznikowa
- Plagiat: definicja i konsekwencje, przykłady plagiatu
- Usługi biblioteczne: Zapytaj bibliotekarza; Zaproponuj kupno książki; Oferta dla nauki; wypożyczalnia międzybiblioteczna;
- Biblioteka dla studenta - cykliczne akcje biblioteki

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

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna podstawową terminologię z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej
- Ma wiedzę z zakresu zjawisk i procesów społeczno-gospodarczych współczesnego świata
- Rozumie współczesny świat, potrafi określić mechanizmy rządzące rozwojem społeczno-gospodarczym
- Potrafi ocenić zjawisko społeczno-gospodarcze na podstawie podstawowych wskaźników
- Wzrost tolerancji światopoglądowej, rozwój myślenia globalnego, postaw proekologicznych

**Treści programowe dla zajęć:**

- Geografia społeczno-ekonomiczna: pojęcie, przedmiot i podmiot badań, ujęcie branżowe, subdyscypliny geografii społecznoekonomicznej, skale przestrzenne analiz geograficznych, źródła informacji i metody badań w geografii społeczno-ekonomicznej.
- Mapa polityczna świata i jej zmiany: status polityczny mórz i oceanów (konwencja praw morza), „ziemie niczyje” (status Antarktyki i Arktyki), międzynarodowy status polityczny państw i terytoriów, zmiany liczby państw, drogi powstawania państw.
- Ustroje polityczno-administracyjne państw. Podziały terytorialne, procesy decentralizacji władzy, regionalizacja i lokalizm.
- Procesy integracyjne i dezintegracyjne na świecie. Zagrożenia pokoju na świecie: państwo jako źródło napięć politycznych, zagrożenia pozapaństwowe (terroryzm). Światowe i regionalne organizacje polityczne i gospodarcze. Współpraca transgraniczna.
- Rozwój demograficzny świata. Pojęcie przyrostu rzeczywistego i jego elementy. Tempo i zróżnicowanie przestrzenne przyrostu rzeczywistego ludności na świecie. Najludniejsze państwa świata i prognozy zmian ich zaludnienia.
- Fazy rozwoju demograficznego. Teoria przejścia demograficznego. Zagadnienie eksplozji, implozji i modernizacji demograficznej.
- Społeczeństwa ponowoczesne demograficznie. Czynniki determinujące współczesne zachowania prokreacyjne. Ekonomiczna teoria rozwoju rodziny. Instrumenty polityki demograficznej.
- Gender Geography – założenia i przedmiot badań. Pozycja kobiety we współczesnym świecie. Rynek pracy, status zawodowy i



- społeczny kobiet, przemoc wobec kobiet.
- Migracje jako zjawisko demograficzne, społeczne i ekonomiczne: pojęcie migracji, klasyfikacja migracji z uwagi na czas i motywy, prawa migracji, mechanizm migracji: czynniki (wypychające i przyciągające) i bariery migracji. Dawne i współczesne migracje ekonomiczne: ich przesłanki, przebieg i skutki demograficzne, społeczne i ekonomiczne.
- Procesy urbanizacyjne na świecie: pojęcie urbanizacji i terminy pochodne, kryteria miejskości, dynamika, fazy urbanizacji, poziom urbanizacji w krajach wysoko i słabo rozwiniętych. Hiperurbanizacja: pojęcie, aspekty i problemy urbanizacji w krajach III świata.
- Metropolizacja miast, pojęcie współczesnych metropolii, cechy miast metropolitalnych, przykłady metropolii globalnych.
- Procesy suburbanizacji i reurbanizacji miast. Przesłanki i skutki suburbanizacji. Urban sprawl i jego konsekwencje. Pojęcie i aspekty rewitalizacji, rodzaje przestrzeni zdegradowanych w mieście, przykłady obszarów/obiektów poddanych rewitalizacji.
- Globalizacja gospodarki – pojęcie, geneza, aspekty globalizacji, przedsiębiorstwa wielonarodowe, motywy ekspansji gospodarki za granicę, skutki pozytywne i negatywne globalizacji w ich zróżnicowaniu przestrzennym, wybrane zglobalizowane branże
- Rolnictwo i obszary wiejskie - uwarunkowania rozwoju rolnictwa, kierunki produkcji rolnej, kryteria identyfikacji obszarów wiejskich, współczesne procesy przekształceń wsi.
- Turystyka - definicje, rodzaje, kierunki, ruchu turystycznego, współczesne trendy turystyki światowej, atrakcyjność turystyczna wybranych regionów.
- Zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego na świecie. Mierniki rozwoju określające poziom rozwoju gospodarczego i społecznego. Dynamika rozwoju państw, rynki wschodzące.

**Nazwa zajęć: Wstęp do teledetekcji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna podstawowe właściwości promieniowania elektromagnetycznego
- Rozumie interakcje występujące między promieniowaniem elektromagnetycznym docierającym poprzez atmosferę do powierzchni Ziemi i obiektami naturalnymi i antropogenicznymi oraz zna ich charakterystyki spektralne.
- Potrafi posługiwać się co najmniej jednym pakietem oprogramowania na poziomie podstawowym, służącym do interpretacji danych teledetekcyjnych.
- Ocenia zmiany w krajobrazie na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych
- Umie stworzyć obrazową kompozycję barwną oraz przeprowadzić klasyfikację obrazu różnymi metodami
- 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: Wstęp do programowania**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu programowania
- Ma wiedzę na temat głównych typów języków programowania i ich zastosowań
- Potrafi tworzyć nowe obiekty oraz wykonywać na nich podstawowe operacje
- Wie czym są funkcje, jak są one budowane oraz potrafi tworzyć nowe funkcje
- Potrafi wykonywać operacje na różnych typach obiektów, w tym obiektach o typie numerycznym czy tekstowym oraz obiektach złożonych
- Rozumie i potrafi zastosować wyrażenia warunkowe oraz pętle
- Zna różne formaty plików wejściowych i potrafi je zarówno wczytywać do języka programowania, przetwarzać, oraz zapisywać
- Zna i rozumie czym jest analiza porównawcza, profilowanie, oraz debugowanie i jest w stanie zastosować te metody
- Potrafi łączyć kod źródłowy pochodzący z różnych języków programowania
- Potrafi pracować nad zagadnieniami programistycznymi w grupie, zarówno w pracowni, jak i zdalnie. Umie wykorzystywać do tego systemy kontroli wersji
- Potrafi poszerzać swoją wiedzę w oparciu o literaturę fachową w języku polskim i angielskim

#### **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: Źródła danych przestrzennych**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- zna techniki zdalnego pozyskiwania informacji przyrodniczej oraz jej przetwarzania
- opisuje i stosuje podstawowe metody wyszukiwania, i pobierania danych i informacji z różnych źródeł, w tym cyfrowych
- posiada umiejętność wykorzystywania i integracji informacji geograficznej, w tym szczególnie pochodzących ze źródeł cyfrowych
- umie krytycznie ocenić jakość danych przestrzennych i nieprzestrzennych i zastosować je w przetwarzaniu i interpretacji
- 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: Geometria analityczna**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie pojęcie układu współrzędnych i koordynat
- Zna podstawowe obiekty geometryczne i relacje między nimi
- Potrafi wykonywać obliczenia własności obiektów w układach współrzędnych
- Potrafi wykonywać przekształcenia afiniczne obiektów geometrycznych metodami analitycznymi
- Potrafi wykonywać operacje na obiektach metodami analitycznymi

**Treści programowe dla zajęć:**

- Praca w układzie współrzędnych, koordynaty
- Podstawowe obiekty geometryczne (punkt, linia, obwód, figura)
- Pomiary, kąty odległości, powierzchni
- Proste równoległe, styczne i normalne
- Transformacje obiektów (translacja, rotacja, skalowanie, itp.)
- Operacje na obiektach (łączenie, przecięcie, różnica itp.)

**Nazwa zajęć: Grafika komputerowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna podstawowe pojęcia z zakresu grafiki komputerowej (wektorowej i rastrowej), optyki i kolorimetrii. Rozumie sposoby odwzorowania rzeczywistości w formie plików graficznych. Zna zasady zarządzania, przechowywania i udostępniania plików graficznych w kontekście przestrzegania praw autorskich
- Zna zasady zrównoważonej kompozycji, kontrastu i doboru kolorów
- Zna podstawowe modele barwne, formaty zapisu plików graficznych, zasady kompresji i ich wpływ na jakość danych. Rozumie różnice pomiędzy grafiką rastrową i wektorową, rozróżnia formaty graficzne i związane z tym ograniczenia w zakresie przechowywanej informacji, potrafi dokonywać przekształceń pomiędzy różnymi typami danych
- Potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązania graficzne w celu optymalnego przedstawienia treści geograficznych
- Umie posługiwać się oprogramowaniem do tworzenia i obróbki grafiki wektorowej i rastrowej
- Umie zaprojektować i wykonać pracę graficzną na dowolny temat, stosując przy tym zasady dobrej kompozycji, właściwie dobierając barwy oraz wykorzystując odpowiednio kontrast
- Umie przetworzyć plik graficzny z dowolnego nośnika i przygotować go do druku w odpowiedniej rozdzielczości. Rozumie techniczne aspekty pozyskiwania obrazów oraz prezentacji obrazu graficznego na urządzeniach ekranowych i w wydruku

**Treści programowe dla zajęć:**

- Światło, barwa, kolor, odwzorowanie rzeczywistości w grafice komputerowej
- Rozdzielczość i sposoby zapisu informacji w plikach graficznych. Pozyskiwanie i udostępnianie danych graficznych
- Tworzenie i struktura obiektów w grafice wektorowej: krzywe Beziery, optymalizacja kształtów wektorowych, parametryczne figury geometryczne, wypełnienie, gradienty i ich konstrukcja, formaty plików wektorowych. Oprogramowanie Corel Draw
- Grafika rastrowa: modele barwne, organizacja danych rastrowych, rozdzielczość, kanały barwne, zaznaczanie, warstwy, maski i przezroczystość, formaty plików rastrowych i mechanizmy kompresji, przetwarzanie obrazu i filtry. Oprogramowanie Corel Photo-Paint
- Kompozycja pracy graficznej, kontrast: barwny, wielkości, faktury, położenia, dobór barw
- Przygotowanie pracy graficznej na podstawie danych przestrzennych (mapa tematyczna, kartogram) przy wykorzystaniu oprogramowania do grafiki wektorowej i rastrowej oraz przygotowanie wynikowej pracy do druku
- Prawo autorskie w kontekście zasobów graficznych

**Nazwa zajęć: Ćwiczenia terenowe z KiT**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- zna podstawy teoretyczne technik pozyskiwania danych geograficznych, w szczególności geodezyjnych ułatwiające poznanie praktyczne wykorzystanie sprzętu geodezyjnego w terenie
- zna zasady obsługi sprzętu i urządzeń służących do pozyskiwania, przetwarzania informacji geograficznych, zna główne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiada umiejętność pracy w grupie i kierowania grupą
- zna podstawowe źródła danych geoprzestrzennych o środowisku przyrodniczym, w szczególności hipsometryczne
- wybiera optymalne metody pozyskiwania, analizy i prezentacji danych geograficznych, w szczególności geodezyjnych oraz metod ich wizualizacji
- posługuje się w terenie mapą, busolą, taśmą mierniczą, niwelatorem, odbiornikiem GPS, RTK i tachymetrem elektronicznym
- 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: Systemy informacji geograficznej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna podstawowe pojęcia z zakresu systemów informacji geograficznej.
- Zna podstawowe metody wykorzystywane w integracji, przetwarzaniu, analizie i prezentacji danych przestrzennych.
- Zna ogólnodostępne źródła danych cyfrowych zarówno przestrzennych, jak i opisowych.
- Potrafi edytować geometrię i atrybuty danych wektorowych.
- Potrafi wykonywać podstawowe analizy na danych wektorowych.
- Potrafi wykonywać podstawowe analizy na danych rastrowych.
- Potrafi prawidłowo przedstawić wyniki analiz w spójnej i przejrzystej formie w sposób graficzny i kartograficzny.
- Potrafi samodzielnie i w grupach opracować projekt geoinformacyjny obejmujący analizę wielokryterialną danych przestrzennych.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Integracja danych pochodzących z różnych źródeł. Wykorzystanie ogólnodostępnych baz danych, geoportali. Pozyskiwane danych dla obszaru Polski oraz świata.
- Edycja geometrii i atrybutów danych wektorowych. Kontrola topologii danych wektorowych.
- Wizualizacja danych przestrzennych na mapach. Dobór treści i kompozycja map oraz obrazów wynikowych.
- Podstawowe analizy przestrzenne na danych wektorowych. Wyszukiwanie danych na podstawie położenia, atrybutów. Podstawowe operacje nakładania, wycinania, część wspólna itp.
- Interpolacja danych pomiarowych: punktowych i liniowych.
- Podstawowe analizy przestrzenne na danych rastrowych: algebra rastrów, klasyfikacja i reklasyfikacja, podstawowa analiza rzeźby terenu.
- Analizy przestrzenne danych rastrowych: zastosowanie wybranych funkcji lokalnych, sąsiedztwa, strefowych i globalnych.
- Wizualizacja wyników analiz w formie raportów i prezentacji zawierających mapy, wykresy, zestawienia tabelaryczne.
- Opracowanie projektu geoinformacyjnego w oparciu o analizę wielokryterialną danych przestrzennych.

**Nazwa zajęć: Statystyka i wizualizacja danych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu statystyki
- Zna i stosuje metody statystyczne w analizie danych geograficznych przy użyciu specjalistycznego oprogramowania
- Zna metody graficznej prezentacji danych statystycznych i potrafi je zastosować przy użyciu specjalistycznego oprogramowania
- Potrafi zaprezentować wyniki analiz w postaci wykresów oraz dokonać ich interpretacji zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu funkcjonowania zjawisk i procesów geograficznych
- 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
- 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: Kartografia cyfrowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie i potrafi zastosować techniki generalizacji map w środowisku programów GIS
- Zna i rozumie metody kartograficznej prezentacji danych dostosowane do danych ilościowych i jakościowych oraz potrafi je zastosować w środowisku programów GIS
- Zna i rozumie zasady projektowania map oraz potrafi je zastosować w środowisku programów GIS
- Potrafi dostosować sposób prezentacji danych do formy prezentacji (raport, prezentacja multimedialna itp.).
- 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: Kartowanie i teledetekcja środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie zasady tworzenia map hipsometrycznych i potrafi wykonać mapy wektorowe na podstawie źródeł rastrowych. Wykorzystuje ogólnodostępne bazy danych do pozyskania danych hipsometrycznych. Umie dokonać statystycznej analizy mapy hipsometrycznej
- Rozpoznaje na mapach geologicznych i geomorfologicznych podstawowe jednostki geologiczne i struktury geomorfologiczne. Wykorzystuje ogólnodostępne bazy danych do pozyskania danych geologicznych i geomorfologicznych i potrafi je interpretować.
- Rozumie zasady tworzenia i interpretacji map hydrograficznych oraz potrafi dokonać ich opisu i analizy statystycznej.
- Potrafi rozpoznać i wydzielić granice głównych klas pokrycia terenu na zdjęciach satelitarnych i lotniczych w skali globalnej. Zna zasady widzialnia takich jednostek w ramach klasyfikacji globalnych. Wykorzystuje ogólnodostępne bazy danych do pozyskania informacji o rozmieszczeniu jednostek biogeograficznych i regionalnych.
- Potrafi oznaczać podstawowe kategorie pokrycia terenu na wysokorozdzielczych obrazach satelitarnych, zdjęciach lotniczych i zdjęciach UAV. Tworzy mapę pokrycia terenu i charakteryzuje lokalne jednostki przestrzenne na podstawie utworzonej legendy.
- Umie poszukać i zinterpretować informacje przestrzenne o środowisku przyrodniczym na geoportalach specjalistycznych. Zna i interpretuje legendę map wektorowych pokrycia terenu oraz weryfikuje zasięg obiektów powierzchniowych w świetle materiałów teledetekcyjnych.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Podstawy tworzenia map geograficznych w różnych skalach
- Mapa hipsometryczna w różnych skalach
- Mapy geologiczne i geomorfologiczne w różnych skalach
- Mapy hydrograficzna w różnych skalach
- Globalne kategorie pokrycia terenu. Związek klimatu, roślinności i gleb.
- Klasyfikacje roślinności naturalnej i zbiorowisk antropogenicznych w dużej skali.
- Mapy wektorowe pokrycia terenu w różnych skalach.

**Nazwa zajęć: Monitoring środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna podstawy teoretyczne funkcjonowania geoekosystemu i ich przydatność w organizacji MŚP.
- Zna organizację i strukturę Państwowego Monitoringu Środowiska oraz Integrated Monitoring
- Rozumie metrologiczne podstawy monitoringu środowiska przyrodniczego
- Zna systemy pomiarowe monitoringu środowiska przyrodniczego
- Potrafi opracować i zinterpretować wyniki monitoringu środowiska przyrodniczego

- Potrafi wykorzystać bio- i geowskaźniki w ocenie stanu środowiska przyrodniczego
- Zna znaczenie baz 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: Mapy tematyczne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna i rozumie pojęcie środowiska przyrodniczego oraz jego komponentów, umie scharakteryzować sfery środowiska przyrodniczego oraz zna zależności między nimi
- Zna źródła i postaci tematycznej informacji geograficznej oraz sposoby pozyskiwania i przetwarzania jej do celów badawczych i użytkowych
- Potrafi scharakteryzować treści merytoryczne prezentowane na mapach tematycznych
- Potrafi korzystać z danych tematycznych zawartych w opracowaniach naukowych i inwentaryzacyjnych
- Umie ocenić jakość map i danych tematycznych oraz określić ich potencjał informacyjny
- 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: Programowanie proceduralne i obiektowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Potrafi obsługiwać zintegrowane środowisko programistyczne w celu implementacji, interpretacji i debugowania kodu.
- Rozumie specyfikę języka Python wśród języków programowania i jego zastosowania w geoinformacji.
- Potrafi implementować instrukcje warunkowe i iteracyjne.
- Implementuje proste i złożone struktury danych oraz wykorzystuje ich metody do przetwarzania danych wraz z tworzeniem funkcji. Potrafi przetwarzać dane pod kątem wyszukiwania informacji przy użyciu wyrażeń regularnych. Potrafi wczytać i przetworzyć dane z plików zewnętrznych.
- Tworzy powtarzalne bloki kodu (funkcje), rozumie lokalność i globalność zmiennych oraz ich alokację w pamięci. Obsługuje błędy syntaktyczne i semantyczne oraz przewiduje obsługę wyjątków.
- Potrafi wykorzystać moduł biblioteki standardowej i moduły zewnętrzne do rozwiązania problemu programistycznego. Aplikuje funkcje jako efektywną alternatywę programowania imperatywnego.
- Rozumie paradygmaty programowania i zna ich wdrożenia w Pythonie. Zna koncepcja programowania obiektowego –pojęcia klasy i obiektu, podstawowe założenia paradygmatu obiektowego.

**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.
- Klasyfikacje języków programowania ze względu na sposób rozwiązywania problemów i obszary zastosowania. Aplikacje różnych języków do tworzenia programów GIS i do aplikacji w programach GIS
- Zmienne, typowanie dynamiczne, proste i złożone (lista, krotka, zbiór, słownik) typy danych Warunki if, elif, else w Pythonie. Pętle for i while w Pythonie. Porównanie z instrukcjami sterującymi i warunkowymi języka R. Iterowanie po sekwencjach. Debugowanie kodu.
- Przetwarzanie danych przy użyciu metod typów prostych i złożonych. Wczytywanie danych zewnętrznych.

- Budowa i działanie funkcji. Parametry i argumenty. Instrukcje print i return oraz obsługa błędów i wyjątków.
- Odwzorowanie (składanie) list i programowanie funkcyjne
- Implementacja paradygmatu obiektowego. Obiekty i instancje. Hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm; przeciążanie operatorów.

**Nazwa zajęć: Platformy i sensory teledetekcyjne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna historię i charakterystykę techniczną powszechnie stosowanych w badaniach środowiska przyrodniczego sensorów i platform
- Zna różne produkty obrazowe płatne i bezpłatne, potrafi określić dostępność czasowo-przestrzenną dla danego sensora poprzez katalogi internetowe
- Zna bezpłatne serwisy z danymi obrazowymi archiwalnymi i potrafi na ich podstawie opisać rozwój niektórych zjawisk przyrodniczych w czasie
- 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: Analiza geoinformacyjna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Ma wiedzę na temat przebiegu etapów analizy geoinformacyjnej.
- Ma specjalistyczną wiedzę o modelach danych i metodach geoinformacyjnej analizy środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego.
- Zna zasady obsługi specjalistycznego oprogramowania służącego do przetwarzania i analiz informacji geograficznej.
- Zna metody pozyskiwania i integracji danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł.
- Potrafi wykorzystać analizy geoinformacyjne do rozwiązywania problemów konfliktowych i zarządzania środowiskiem przyrodniczym i społeczno-gospodarczym.
- Potrafi wykonać projekt geoinformacyjny uwzględniając aspekty przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne; potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie; potrafi przedstawić wyniki w spójnej i przejrzystej formie.

**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. (e-learning)
- Analiza odległości: analiza ścieżki najmniejszych kosztów. (e-learning)
- Analiza sieciowa: analiza sieci transportowej, analiza sieci dystrybucyjnej.
- Analiza przestrzenno-czasowa.
- Projekt geoinformacyjny: wybór źródeł danych, narzędzi, wykonanie analizy wielokryterialnej, prezentacja wyników.

**Nazwa zajęć: Systemy baz danych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna podstawową terminologię w zakresie systemów baz danych (pojęcia: baza danych, system zarządzania bazą danych, model danych), rozumie podstawy relacyjnego i relacyjno-obiektowego modelu danych.
- Posiada umiejętność wyszukiwania danych w bazie danych w oparciu o zdefiniowane kryteria, wyznaczania statystyk (funkcje agregujące), wykorzystania funkcji skalarnych, analitycznych, podzapytań, oraz złączeń.
- Potrafi zaprojektować schemat relacyjnej bazy danych w oparciu o zdefiniowany zbiór wymagań wykorzystując jako metody projektowania diagram związków encji i normalizację.
- Rozumie transakcyjny model działania systemów bazodanowych.

- Rozumie rolę zaawansowanych technik zarządzania i ochrony danych w celu zapewnienia bezpieczeństwa i integralności danych. Posiada umiejętność wykorzystania języka SQL w podstawowych działaniach administracyjnych.
- Zna geometryczne typy danych, potrafi tworzyć obiekty geometryczne w bazie danych
- Zna i umie wykorzystywać podstawowe funkcje obsługi geometrii i analizy relacji pomiędzy obiektami geometrycznymi.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Podstawowa terminologia z zakresu systemów baz danych, właściwości bazy danych, architektura i funkcje systemów zarządzania bazami danych, model danych OLTP i OLAP, architektura klient-serwer
- Podstawy modelu relacyjnego – pojęcia relacja, atrybut, dziedzina, krotka, klucz główny, klucz obcy, operacje algebry relacyjnej oraz reguły integralności danych
- 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, łączenie tabel, podzapytania proste, skorelowane.
- 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, 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.
- Wybrane zagadnienia dotyczące baz danych przestrzennych, geometryczne typy danych, indeksy przestrzenne i ich działanie, funkcje obsługi geometrii i analiz relacji, podstawowe operacje na obiektach.
- Wykonanie projektu relacyjnej bazy danych przestrzennych.

**Nazwa zajęć: Analiza geoinformacyjna w geografii społeczno-ekonomicznej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- zna i rozumie jak wykorzystać metody geoinformacyjne do analizy i prezentacji zjawisk społeczno-gospodarczych
- zna i potrafi wykorzystać podstawowe źródła danych stosowane w naukach społecznych
- potrafi prawidłowo przedstawić zjawiska społeczne na mapach oraz wykresach
- potrafi przeprowadzić syntezę wyników dotyczących dowolnego zagadnienia społeczno-ekonomicznego w oparciu o dane o charakterze przestrzennym i nieprzestrzennym.
- potrafi opracować pisemny raport dotyczący wybranego zagadnienia społeczno-ekonomicznego w oparciu o dane dostarczane przez Eurostat lub inne organizacje zbierające dane dotyczące zjawisk społecznych
- potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie, wykonać przydzielone zadania projektu oraz przedstawić wyniki w formie jednego, spójnego raportu/prezentacji

**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.

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

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie specyfikę meteorologii i klimatologii, zna ich strukturę wewnętrzną, przedmiot i metody badań.
- Zna główne podsystemy środowiska przyrodniczego, rozumie procesy zachodzące w obrębie atmosfery oraz ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki i chemii niezbędną do ich rozumienia.
- Zna różnicowanie powierzchni Ziemi pod względem warunków klimatycznych i potrafi je wytłumaczyć w oparciu o wiedzę astronomiczną i meteorologiczną.



- Zna metody pozyskiwania danych meteorologicznych i klimatologicznych i zdjęć satelitarnych oraz zna statystykę opisową i matematyczną w zakresie pozwalającym na analizę zjawisk geograficznych.
- Wybiera optymalne metody analizy geoinformacyjnej i statystycznej danych meteorologicznych i klimatologicznych.
- Umie opracować wybrany problem z meteorologii w formie pisemnej, a także przedstawić i zinterpretować wyniki badań w postaci prawidłowo opracowanej dokumentacji zawierającej mapy, wykresy oraz zestawienia tabelaryczne.
- Posiada zdolność do pracy w zespole pełniąc różne role; umie przyjmować i wyznaczać zadania, ma elementarne umiejętności organizacyjne pozwalające na realizację celów związanych z podejmowanymi zadaniami.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Wstęp do meteorologii i klimatologii (historia badań, 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. Zmiany adiabatyczne. Pionowa stratyfikacja temperatury powietrza. Przebieg dobowy i roczny temperatury powietrza.
- Obieg wody w atmosferze (zasoby wody na kuli ziemskiej, elementy obiegu wody, produkty kondensacji pary wodnej, mechanizm powstawania opadów atmosferycznych, rozkład opadów na kuli ziemskiej).
- Cyrkulacja atmosfery (zmiany ciśnienia i wiatr, schemat ogólnej cyrkulacji atmosfery, zjawisko ENSO, zjawisko NAO). Masy powietrza i fronty atmosferyczne. Rozwój niżu.
- Prognozowanie pogody (mapa synoptyczna, analiza map pogody)
- Klasyfikacje i regionalizacje klimatu Ziemi.
- Opracowanie pomiarów i obserwacji meteorologicznych wraz z interpretacją.

**Nazwa zajęć: Automatyzacja wizualizacji danych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie cel i potrzebę automatyzacji wizualizacji danych
- Zna podstawowe terminy i pojęcia związane z automatyzacją wizualizacji danych, w tym dotyczące gramatyki grafiki
- Potrafi automatycznie tworzyć podstawowe typy wykresów
- Rozumie istotność doboru kolorów do celów wizualizacji danych oraz potrafi w sposób półautomatyczny dobrać palety kolorystyczne
- Umie (samodzielnie i w grupach) automatycznie tworzyć niestandardowe wizualizacje danych
- Potrafi automatyzować wizualizacje danych przestrzennych

**Treści programowe dla zajęć:**

- Podstawowe pojęcia z zakresu automatyzacji wizualizacji danych, w tym dotyczące gramatyki grafiki
- Komponenty gramatyki grafiki, w tym dane, warstwy, skale
- Automatyczne tworzenie podstawowych typów wykresów
- Automatyzacja doboru kolorów do wizualizacji danych
- Projektowanie i automatyczne tworzenie niestandardowych wizualizacji
- Gramatyka grafiki dla danych przestrzennych

**Nazwa zajęć: Skrypty geoprzetwarzania**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Ma podstawową wiedzę na temat struktury danych rastrowych oraz wektorowych.
- Rozumie koncepcję regionu analizy oraz potrafi dynamicznie dostosować parametry regionu.
- Zna metody automatyzacji przetwarzania dużych zbiorów danych
- Potrafi zarządzać procesem geoprzetwarzania z poziomu języka programowania
- Potrafi wykorzystać metody automatyzacji geoprzetwarzania do przygotowania danych pochodzących z różnych źródeł.
- Potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie, wykonać przydzielone zadania projektu oraz przedstawić wyniki w spójnej i przejrzystej formie.

**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: Cyfrowe przetwarzanie obrazu**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna teoretyczne podstawy formowania obrazów cyfrowych i analogowych. Rozumie sposób postrzegania barw przez człowieka i potrafi wyjaśnić działanie urządzeń rejestrujących i wyświetlających obrazy. Zna i potrafi omówić podstawowe modele barw
- Potrafi wymienić podstawowe formaty i struktury rastrowe wykorzystywane w geoinformacji. Rozumie i potrafi wykorzystać możliwości metadanych towarzyszącym obrazom cyfrowym, pozyskiwanych z różnych źródeł. Potrafi dokonać konwersji obrazów między różnymi formatami.
- Zna zasady tworzenia kompozycji barwnych dla obrazów wielospektralnych. Rozumie i potrafi zastosować metodę panshapingu
- Umie obliczyć histogram obrazu i podstawowe jego statystyki, rozumie i umie je wykorzystać w wizualizacji przetwarzaniu obrazów jednokanałowych i wielospektralnych
- Zna zasady wykonywania operacji algebraicznych i logicznych na obrazach cyfrowych w aspekcie obliczania cech pochodnych (indeksy wegetacyjne, biochemiczne, biofizyczne itp.)
- Rozumie i potrafi zastosować wiedzę o transformacjach geometrycznych obrazów rastrowych
- Zna podstawowe algorytmy kompresji obrazów i potrafi je zastosować
- Rozumie podstawy teoretyczne analizy głównych składowych w aspekcie przetwarzania obrazu i potrafi zastosować ją w wizualizacji i klasyfikacji
- Posiada wiedzę o segmentacji obrazów na obiekty, potrafi stworzyć charakterystyki ich charakterystyki spektralne i geometryczne
- Zna podstawowe rodzaje i metody klasyfikacji obrazu (progowanie, klasyfikacja przestrzeni cech, klasyfikacje nadzorowane i nienadzorowane). Potrafi dokonać oceny wyniku klasyfikacji
- Zna podstawowe rodzaje filtracji przestrzennych morfologicznych i teksturalnych w aspekcie poprawy jakości obrazów, ekstrakcji cech liniowych i punktowych, wsparcia klasyfikacji obrazu.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Teoretyczne podstawy formowania obrazów cyfrowych i analogowych. Matryca typu BAYER i dekompozycja kolorów. Sposób postrzegania barw przez człowieka i jego wpływ na działanie urządzeń rejestrujących i wyświetlających obrazy. Podstawowe modele barw.
- Podstawowe formaty i struktury rastrowe wykorzystywane w geoinformacji do zapisu i przesyłania danych obrazowych. Metadanych towarzyszące obrazom cyfrowym, pozyskiwane z różnych źródeł. Konwersja obrazów między różnymi formatami. Biblioteka obrazowa GDAL.
- Zasady tworzenia kompozycji barwnych dla obrazów wielospektralnych. Metody panshapingu. Transparentność i maskowanie.
- Histogram obrazu i podstawowe jego statystyki oraz ich wykorzystanie w wizualizacji przetwarzaniu obrazów jednokanałowych i wielospektralnych. Metody rozciągania kontrastu.
- Operacje algebraiczne i logiczne na obrazach w aspekcie obliczania cech pochodnych i (indeksy wegetacyjne, biochemiczne, biofizyczne, progowanie, maskowanie itp.)
- Modele transformacji geometrycznych dla obrazów rastrowych i ich zastosowanie w geoinformacji. Metody resamplingu i ich wpływ na obraz w aspekcie wizualizacji i klasyfikacji.
- Podstawowe algorytmy kompresji obrazów. Kompresja stratna i bezstratna. Efektywność kompresji.
- Analizy głównych składowych w aspekcie przetwarzania obrazów i jej zastosowanie w wizualizacji i klasyfikacji obrazów.
- Segmentacji obrazów na obiekty i ich charakterystyki spektralne i geometryczne.
- Metody klasyfikacji obrazu (progowanie, klasyfikacja przestrzeni cech, klasyfikacje nadzorowane i nienadzorowane).
- Rodzaje filtracji przestrzennych, morfologicznych i teksturalnych w aspekcie poprawy jakości obrazów, ekstrakcji cech liniowych i punktowych, wsparcia klasyfikacji obrazu.

**Nazwa zajęć: Teledetekcja środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna czujniki i formaty danych satelitarnych i lotniczych wykorzystywanych do obserwacji środowiska przyrodniczego
- Zna podstawowe metody interpretacji lotniczych i satelitarnych danych obrazowych
- Rozumie i wyjaśnia zależności między technicznymi możliwościami rejestracji promieniowania elektromagnetycznego a identyfikacją procesów występujących w środowisku przyrodniczym

- Potrafi określić aktualne trendy w rozwoju badań dotyczących zastosowania metod teledetekcyjnych w obserwacji i zarządzaniu środowiskiem przyrodniczym
- Zna źródła i bazy danych teledetekcyjnych i potrafi je wykorzystać w badaniach środowiskowych
- Potrafi zidentyfikować i opisać problemy związane z badaniem środowiska przyrodniczego metodami teledetekcyjnymi
- Umie przeanalizować i zastosować odpowiednie dane teledetekcyjne dla potrzeb zarządzania i ochrony środowiska przyrodniczego
- Potrafi zinventaryzować na zdjęciach lotniczych i obrazach satelitarnych niezbędne dane do monitoringu środowiskowego
- Prawidłowo interpretuje zdjęcia lotnicze i obrazy satelitarne z punktu widzenia potrzeb praktycznych, jest świadomy konsekwencji spowodowanych niewłaściwą interpretacją, formułuje opisy tekstowe
- Posługuje się aparatem pojęciowym i terminologią właściwą dla detekcji w zarządzaniu środowiskiem przyrodniczym
- 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
- Czujniki termalne, mikrofalowe i lidarowe wykorzystywane w teledetekcji 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: Ćwiczenia terenowe z monitoringu**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- zna zasady obsługi aparatury pomiarowej stosowanej w monitoringu środowiska przyrodniczego
- wykonuje standardowe pomiary meteorologiczne i hydrologiczne
- potrafi pobierać próbki wody do analiz chemicznych
- umie opracować i zinterpretować wykonane pomiary monitoringowe
- jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także za realizację podjętych zadań
- posiada zdolność do pracy w zespole pełniąc różne role; umie przyjmować i wyznaczać zadania, ma elementarne umiejętności organizacyjne pozwalające na realizację celów związanych z podejmowanymi zadaniami

**Treści programowe dla zajęć:**

- Aparatura wykorzystywana w monitoringu środowiska przyrodniczego
- Prowadzenie pomiarów monitoringowych
- Podstawowe analizy hydrochemiczne
- Projekt - Opracowanie i interpretacja wyników monitoringowych

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

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Krytycznie oceniać istniejące mapy (papierowe i cyfrowe) oraz inne źródła danych służące do tworzenia map fizycznogeograficznych w dużych skalach
- Pozyskiwać źródła do tworzenia warstw tematycznych mapy fizycznogeograficznej w dużych skalach
- Dokonywać obserwacji, kategoryzacji i interpretacji różnych klas pokrycia terenu w dużych skalach
- 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
- Posługiwać się sprzętem odpowiednim do obserwacji terenowych i geolokalizacji kartowanych obiektów
- Być odpowiedzialnym za powierzony mu sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także realizację podjętych zadań

**Treści programowe dla zajęć:**

- Kartowanie terenowe geomorfologiczne i weryfikacja istniejących źródeł danych
- Pozyskiwanie informacji o pokryciu terenu na podstawie UAV i utworzenie podkładów do kartowania terenowego

- Kartowanie pokrycia terenu – zbiorowiska roślinne
- Kartowanie pokrycia terenu – formy antropogeniczne i roślinność antropogeniczna
- Opracowanie warstw tematycznych mapy obszaru badań

**Nazwa zajęć: Statystyka przestrzenna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu statystyki przestrzennej
- Ma wiedzę na temat przykładów zastosowań statystyki przestrzennej
- Zna podstawowe metody statystyki przestrzennej i potrafi je wykorzystać do przedstawienia ogólnego poglądu na przestrzenną specyfikę analizowanych danych
- Ma wiedzę na temat metod analizy danych punktowych, liniowych, poligonowych oraz siatek i potrafi je wykorzystać do charakterystyki rozkładu przestrzennego danych geograficznych przy użyciu specjalistycznego oprogramowania
- Zna metody określania autokorelacji przestrzennej różnego typu danych przestrzennych oraz potrafi je zastosować używając specjalistycznego oprogramowania
- Rozumie deterministyczne i probabilistyczne metody interpolacji danych przestrzennych oraz metody symulacji danych przestrzennych oparte o reguły losowe oraz potrafi je zastosować używając specjalistycznego oprogramowania
- Ma wiedzę na temat oceny jakości estymacji przestrzennych
- 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:**

- Zna zasady projektowania map internetowych, wymienia wymagane elementy mapy
- Podczas projektowania stosuje właściwie elementy i cechy wizualne mapy, tak aby uzyskać efektywną komunikację problemu
- Wymienia metody reprezentacji danych na mapie i stosuje rozwiązania odpowiednie do wybranego problemu
- Wymienia usługi (w tym zgodne ze standardem OGC) i metody serwerów map, potrafi je stosować w celu publikacji danych przestrzennych
- Potrafi napisać kod mapy internetowej i użyć odpowiednie biblioteki

**Treści programowe dla zajęć:**

- Zasady projektowania map internetowych, elementy mapy
- Cechy wizualne mapy internetowej: kolorystyka, typografia, symbolika, multimedia
- Metody reprezentacji map tematycznych
- Serwery map internetowych, usługi i metody
- Generowanie usług mapowych w oparciu o buforowanie kafli
- Języki kodu mapy internetowej oraz biblioteki JavaScript
- Metody tworzenia map internetowych w oparciu o środowiska konfiguratorów i generatorów map

**Nazwa zajęć: Geomorfometria**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie rolę rzeźby terenu w funkcjonowaniu pozostałych elementów środowiska przyrodniczego oraz jej wpływ na działalność człowieka
- Rozumie zastosowania naukowe i praktyczne cyfrowej analizy rzeźby terenu
- Zna definicje, cele i przedmiot zainteresowania geomorfometrii, jej podział oraz związek z innymi dziedzinami wiedzy
- Potrafi wykonać podstawową ścieżkę analiz geomorfometrycznych. Umie dobrać i przetworzyć dane odpowiednio do zadanego celu. Potrafi ocenić jakość danych źródłowych oraz uzyskanych wyników
- Zna podstawowe i złożone atrybuty rzeźby terenu i potrafi je wykorzystać do określania charakterystyki morfometrycznej rzeźby terenu i klasyfikacji form terenu.
- 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 zacienienia, 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 spływu)
- Oprogramowanie umożliwiające wykonanie analiz geomorfometrycznych

**Nazwa zajęć: Analiza geoinformacyjna w hydrologii**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- zna podstawowe pojęcia z zakresu hydrologii
- potrafi scharakteryzować obieg materii i energii w geosystemach
- wykorzystuje techniki geoinformacyjne i specjalistyczne oprogramowanie do analizy środowiska geograficznego
- potrafi wykonać analizy hydrograficzne na podstawie numerycznego modelu terenu
- ma wiedzę na temat wykorzystywania danych pomiarowych 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: Informacja przestrzenna w ochronie środowiska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna główne systemy przyrodnicze Ziemi (atmosferę, hydrosferę, litosferę, pedosferę i biosferę) i ich wzajemne relacje
- Ma wiedzę na temat źródeł i możliwości pozyskiwania danych przestrzennych
- Potrafi wykorzystać różne źródła danych do analiz geoinformacyjnych w dziedzinie ochrony środowiska
- Wie jakie są możliwości i ograniczenia wykorzystania danych w analizie geoinformacyjnej w ochronie środowiska
- Wykorzystuje narzędzia geoinformacyjne do analizy danych przestrzennych w celu diagnozy stanu środowiska i jego ochrony

**Treści programowe dla zajęć:**

- Ochrona środowiska – aspekty prawne i aplikacyjne
- Pozyskiwanie informacji przestrzennej – analiza źródeł danych w ochronie środowiska
- Możliwości i ograniczenia zastosowania informacji przestrzennej w ochronie środowiska
- Dane przestrzenne w opracowaniach ekofizjograficznych, studium uwarunkowań przyrodniczych i kierunków zagospodarowania przestrzennego, planach ochrony obszarów prawnie chronionych, programach ochrony środowiska, ocenach i prognozach oddziaływania na środowisko
- Waloryzacja elementów środowiska przyrodniczego

**Nazwa zajęć: Bazy danych przestrzennych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna typy danych przestrzennych, metody definiowania parametrów obiektów geometrycznych i ich cechy
- Zna metody organizacji danych przestrzennych w bazie danych i metody wykorzystywania języka SQL i funkcji przestrzennych
- Potrafi samodzielnie zbudować strukturę bazy danych przestrzennych, tworzyć i edytować tabele danych przestrzennych, wykorzystywać metody wymiany danych z innymi formatami danych przestrzennych
- Potrafi wykonać analizę właściwości obiektów geometrycznych przy pomocy przestrzennych zapytań w języku SQL
- Potrafi napisać zapytania SQL wykonujące geoprocessing oraz podstawowe analizy relacji danych przestrzennych
- Potrafi napisać funkcje i wyzwalacze wykonujące analizę i przetwarzanie danych przestrzennych

**Treści programowe dla zajęć:**

- Typy geometryczne przechowywane przez tabele danych przestrzennych (zgodne z standardem OGC Simple Features)
- Obsługa układów współrzędnych, transformacje
- Importowanie i eksportowanie danych przestrzennych z i do plików przechowujących dane warstw wektorowych
- Analiza właściwości obiektów przestrzennych przy pomocy funkcji geometrycznych (pomiar, kompozycja, dekompozycja obiektów)
- Analiza relacji między obiektami przestrzennymi (przecinania się, różnic, najbliższego sąsiedztwa, obwiedni i porównawcza, macierze relacji)
- Projektowanie analiz przestrzennych przy pomocy funkcji geometrycznych
- Modelowanie danych przestrzennych przy użyciu dziedziczenia tabel, reguł i wyzwalaczy

**Nazwa zajęć: Struktury danych geoprzestrzennych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna najważniejsze metody organizacji i zapisu danych geoprzestrzennych w różnych językach programowania
- Potrafi zarządzać układami odniesienia przestrzennego przy pomocy narzędzi programistycznych
- Zna typy danych geoprzestrzennych (raster i wektor), potrafi odczytywać i zapisywać dane przy pomocy języków programowania
- Umie pracować ze złożonymi strukturami danych geoprzestrzennych, rozumie ich strukturę wewnętrzną. Potrafi filtrować dane geoprzestrzenne przy pomocy narzędzi programistycznych
- 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: Algorytmy danych geoprzestrzennych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie podstawowe typy algorytmów wykonywanych na danych rastrowych i potrafi zaprogramować odpowiednie procedury
- Potrafi efektywnie implementować złożone algorytmy geoprzetwarzania w językach numerycznych
- Potrafi pisać procedury przetwarzania łączące dane geoprzestrzenne o różnej topologii
- Zna podstawowe procedury obliczeniowe dla obiektów wektorowych
- Potrafi napisać procedury obliczeniowe używające jednocześnie danych rastrowych i wektorowych
- Potrafi samodzielnie programować nowe algorytmy

**Treści programowe dla zajęć:**

- 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 rastrow 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: **Klasyfikacja obrazów wielospektralnych**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Potrafi pozyskać ze źródła wielospektralny obraz satelitarny i wykonać jego klasyfikację różnymi metodami
- Rozumie wzorce przestrzenne oraz postać ich granic w zobrazowaniach satelitarnych oraz zna metody ich wydzielenia a także ich matematyczne podstawy
- Rozumie znaczenie informacji zawartej w obrazach satelitarnych i potrafi wskazać odpowiednią platformę, sensory i czas wykonania obrazu dla potrzeb określonych dziedzin wiedzy i gospodarki
- 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.
- Zna i ocenia możliwości metod klasyfikacji opartych na oczkach siatki (pikselach) oraz opartych na segmentacji obrazu. Rozumie znacznie i rolę obrazów wielospektralnych wśród innych technologii teledetekcyjnych. Aplikuje metody uczenia maszynowego do klasyfikacji obrazów wielospektralnych
- Zna i aplikuje zasady oceny dokładności i precyzji wykonanych klasyfikacji, rozróżnia parametry dokładności użytkownika i producenta. 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: **Fotogrametria**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Posiada wiedzę o podstawach geometrycznych modelowania fotogrametrycznego opartych o geometrię rzutu środkowego. Umie określić elementy orientacji wewnętrznej i zewnętrznej. Zna etapy klasycznego podejścia do modelowania fotogrametrycznego wykonywanego na podstawie stereopar zdjęć.
- Posiada wiedzę o różnicach między fotogrametrią analogową a cyfrową. Zna metodykę oceny dokładności obliczonego modelu przestrzennego
- Zna podstawy teoretyczne pozyskiwania danych LIDARowych. Posiada wiedzę o zasadach przetwarzania danych typu chmury punktów. Potrafi wymienić zastosowania tej metody pomiarowej.
- Zna etapy procesu przetwarzania fotogrametrycznego. Potrafi wymienić różnice pomiędzy przetwarzaniem analogowych i cyfrowych zdjęć lotniczych. Posiada umiejętność wykonania prostą kalibrację geometryczną układu optycznego.

- Potrafi obliczyć model trójwymiarowy dowolnej powierzchni na podstawie zdjęć stereoskopowych (z państwowego zasobu geodezyjnego lotniczych, naziemnych – fotogrametria bliskiego zasięgu)
- Potrafi dokonać ortorektyfikacji danych teledetekcyjnych na podstawie cyfrowego modelu powierzchni.
- Zna metody ortorektyfikacji satelitarnych obrazów teledetekcyjnych oparte o cyfrowy model powierzchni terenu (DSM, DTM, DEM). Zna zasady zastosowania metod RPC (Rational Polynomial Coefficients) do ortorektyfikacji wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych

#### **Treści programowe dla zajęć:**

- Podstawy geometryczne modelowania fotogrametrycznego opartego o geometrię rzutu środkowego. Elementy orientacji wewnętrznej i zewnętrznej zdjęć. Klasyczne podejście do modelowania fotogrametrycznego wykonywanego na podstawie stereopary zdjęć. Różnice między fotogrametrią analogową a cyfrową. Metodyka oceny dokładności obliczonego modelu przestrzennego. Zasady wykorzystania dronów w zakresie pozyskiwania danych teledetekcyjnych z niskiego pułapu
- Etapy procesu przetwarzania fotogrametrycznego (kalibracja radiometryczna, orientacja wewnętrzna i zewnętrzna, certyfikat kalibracyjny, obliczenie modelu kamery, aerotriangulacja, tworzenie obrazów epipolarnych, tworzenie modeli stereoskopowych, ortorektyfikacja, montaż ortofotomapy, wyrównywanie barw zmontowanych zdjęć). Potrafi wymienić różnice pomiędzy przetwarzaniem analogowych i cyfrowych zdjęć lotniczych.
- Etapy procesu przetwarzania fotogrametrycznego zdjęć analogowych (kalibracja radiometryczna, orientacja wewnętrzna i zewnętrzna, certyfikat kalibracyjny, obliczenie modelu kamery, aerotriangulacja, tworzenie obrazów epipolarnych, tworzenie modeli stereoskopowych, ortorektyfikacja, montaż ortofotomapy, wyrównywanie barw zmontowanych zdjęć).
- Metody ortorektyfikacji obrazów teledetekcyjnych oparte o cyfrowy model powierzchni terenu (DSM, DTM, DEM). Zasady zastosowania metod RPC (Rational Polynomial Coefficients) w ortorektyfikacji wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych.
- Wykorzystanie narzędzi statystycznych w analizie dokładności obliczeń i modelowania fotogrametrycznego.
- Przetwarzanie fotogrametryczne zdjęć wielospektralnych (kamery wielobiektowe) i termalnych.

#### **Nazwa zajęć: Teledetekcja obszarów zurbanizowanych**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna charakterystyki spektralne obiektów antropogenicznych
- Potrafi dobrać odpowiednie dane do zadanego problemu związanego z detekcją obszarów zurbanizowanych
- Umie łączyć dane pochodzące z różnych źródeł, zarówno z niskiego pułapu jak i satelitarne
- Potrafi oceniać zasięg roślinności i odkrytej gleby w ekosystemie miejskim
- Potrafi wykorzystać dane LIDAR do analizy przestrzeni miejskich
- Potrafi oszacować temperaturę powierzchni za pomocą danych satelitarnych
- Potrafi ocenić aktywność antropogeniczną za pomocą nocnych zdjęć satelitarnych

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Charakterystyki spektralne obiektów antropogenicznych
- Dane teledetekcyjne wykorzystywane w analizie obszarów zurbanizowanych
- Wyznaczanie zasięgu terenów zielonych i odsłoniętej gleby w ekosystemie miejskim
- Odtworzenie topografii miejskiej z danych LIDAR
- Szacowanie temperatury z danych satelitarnych
- Wykorzystanie światła nocnych do oceny aktywności antropogenicznej
- Łączenie danych z różnego pułapu

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

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie istotę planowania wdrażania systemu informacji geograficznej i rozwiązań bazujących na danych przestrzennych
- Zna podstawowe problemy praktyczne i prawne związane w wdrażaniem i zarządzaniem systemem informacji geograficznej (w tym wdrożenia dyrektywy INSPIRE);
- Zna problemy prawne związane z używaniem danych publicznych w systemach informacji geograficznej;
- Umie określić cele i produkty, jakie ma wspierać system informacji geograficznej i znaczenie geotechnologii w tym zakresie;
- Potrafi zaplanować cały proces zarządzania realizowanym projektem, wykorzystując do tego zarówno kompetencje twarde, jak i miękkie zdobyte w trakcie studiów.



- Umie zdobyć informacje niezbędne dla zaplanowania wdrożenia korzystając z wiedzy naukowej, ogólnodostępnych baz danych oraz rozpoznając potrzeby potencjalnych użytkowników.
- Umie komunikować się ze społeczeństwem za pomocą języka nietechnicznego i rozumie rolę, jaką odkrywa czytelność i jednoznaczność przekazu pomiędzy twórcami i użytkownikami systemów geoinformacyjnych.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Funkcjonowanie GIS w Polsce
- 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
- Planowanie wdrożenia GIS i projektowanie rozwiązań uwzględniających narzędzia informatyczne (takich jak Trello, Mirro i Uxpin) oraz GIS jako jeden z komponentów
- Etapy rozwiązywania problemu wg metody „Myślenia Projektowego”
- Rozpoznanie potrzeb klienta (w tym praca z personą), który ma być rozwiązany z wykorzystaniem technologii geoinformacyjnych.
- Znaczenie prototypu i testowania wdrożenia w projektowaniu rozwiązań zorientowanych na użytkownika.
- Komunikowanie się z osobami nietechnicznymi nt. funkcjonowania GIS

**Nazwa zajęć: Infrastruktura informacji przestrzennej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna i rozumie pojęcie: Infrastruktura Informacji Przestrzennej (IIP) na różnych poziomach funkcjonowania (krajowa, europejska, itd.) oraz rolę jaką pełnią IIP we współczesnym świecie.
- Zna dokumenty: prawne (Dyrektywa EU, rozporządzenia EU, krajowe), techniczne i implementacyjne (INSPIRE implementing rules, Technical guidance) stojące u podstaw wdrażania i funkcjonowania IIP.
- Zna podstawowe standardy geoinformacyjne oraz organizacje je tworzące: International Organization for Standardization (ISO), Open Geospatial Consortium (OGC) oraz World Wide Web Consortium (W3C).
- Zna pojęcie i znaczenie metadanych geoinformacyjnych, podział metadanych, elementy metadanych oraz profile metadanych
- Zna podstawy funkcjonowania UML (Unified Modeling Language) i potrafi się nimi posługiwać na podstawie diagramu przypadków użycia (use case diagram) oraz diagramu klas (class diagram).
- Potrafi przetworzyć dane przestrzenne, w tym pomiarowe zgodnie z diagramami klas do postaci cyfrowej na podstawie dokumentacji źródłowej
- Zna podstawowe usługi IIP i 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:**

- Zna pogłębione słownictwo fachowe w języku angielskim w zakresie Nauk o Ziemi, geoinformacji i geoinformatyki
- 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
- Posiada wiedzę na temat aktualnych zagadnień związanych z praktycznym wykorzystaniem geoinformacji w badaniach naukowych publikowanych w literaturze anglojęzycznej na świecie
- Umie analizować procesy przyrodnicze przy wykorzystaniu narzędzi geoinformatycznych oraz specjalistycznego języka angielskiego
- 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
- Ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania narzędzi statystycznych w geoinformacji oraz wizualizacji wyników badań naukowych z wykorzystaniem specjalistycznego języka angielskiego
- Rozumie wartość badań naukowych z punktu widzenia zmian klimatycznych przy wykorzystaniu narzędzi geoinformatycznych oraz specjalistycznego języka angielskiego

**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 wykorzystania narzędzi geoinformacyjnych w badaniach z zakresu Nauk o Ziemi
- Tłumaczenie i przygotowywanie streszczeń tekstów specjalistycznych w języku angielskim dotyczących badania procesów przyrodniczych przy wykorzystaniu narzędzi geoinformatycznych
- 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: Seminarium dyplomowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna i rozumie literaturę i źródła informacji z zakresu przygotowywanego tematu i potrafi wykorzystać ją w przygotowywaniu projektu inżynierskiego
- Potrafi sformułować cel projektu wraz z jego uszczegółowieniem w postaci tez lub pytań poznawczych
- Zna i umie stosować prawo autorskie, licencje oraz zasady etyki zawodowej.
- Potrafi wybrać i przeprowadzić odpowiednie analizy geoinformacyjne w celu realizacji przyjętego w projekcie problemu badawczego.
- Poprawnie przygotowuje projekt inżynierski spełniający wymagania formalne stawiane takim projektom.
- 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: Pracownia projektowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Jest przygotowany do samodzielnej pracy w celu rozwiązania postawionego problemu badawczego.
- Ma umiejętność pozyskania danych przestrzennych z różnych źródeł.
- Posiada umiejętność wyboru narzędzi i oprogramowania do rozwiązywania zadań
- Zna i stosuje algorytmy i techniki programistyczne do przetwarzania cyfrowych danych geograficznych
- Potrafi zapoznać się z polskojęzyczną i anglojęzyczną literaturą problemu i dokumentacją programistyczną

- Potrafi zaplanować zadania przedsięwzięcia geoinformacyjnego przy użyciu zróżnicowanych narzędzi i metod

**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 analizie 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: Modelowanie systemów przyrodniczych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna pojęcia z zakresu modelowania, klasyfikacje modeli.
- Zna metody i potrafi wykonywać symulacje procesów meteorologicznych i klimatologicznych.
- Zna metody i potrafi wykonywać symulacje procesów hydrologicznych.
- Zna metody i potrafi wykonywać symulacje procesów spłukiwania i ruchów masowych.
- Zna metody i potrafi wykonać model złożonego systemu przyrodniczego.
- Potrafi ocenić wyniki symulacji procesów przyrodniczych oraz wykonać kalibrację i walidację wyników.
- Potrafi przedstawić wyniki modelowania w formie map, wykresów, zestawień tabelarycznych.

**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: Automatyzacja geoprzetwarzania**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie cel i potrzebę automatyzacji geoprzetwarzania.
- Zna terminy i pojęcia z zakresu automatyzacji geoprzetwarzania.
- Potrafi opracować modele analiz danych wektorowych i rastrowych z wykorzystaniem narzędzi systemowych.
- Potrafi implementować w modelach analiz narzędzia dostępne w modelerach, skrypty, modele zagnieżdżone oraz narzędzi iteracji.
- Potrafi konwertować modele analiz danych wektorowych i rastrowych do skryptów.
- 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. (e-learning)
- Udostępnianie opracowanych narzędzi geoprzetwarzania. (e-learning)

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

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna środowiska programistyczne wybranych platform GIS
- Zna podstawy API wybranych platform GIS

- Rozumie związki pomiędzy narzędziami interface użytkownika a funkcjami języka programowania
- Potrafi zapisywać, odczytywać i modyfikować dane geoprzestrzenne z poziomu języka programowania
- Potrafi implementować wybrane algorytmy rozszerzając możliwości wybranej aplikacji
- 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: Programowanie geoserwisów webowych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Wymienia i opisuje podstawowe zasady projektowania interfejsu użytkownika aplikacji internetowej
- Potrafi skonfigurować i uruchomić serwer usług danych przestrzennych
- Wymienia technologie web-developerskie i potrafi napisać skrypty wymiany danych między serwisem internetowym a bazą danych
- Projektuje interfejs witryny zawierający elementy interaktywne w oparciu o odpowiednie technologie i biblioteki
- 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)
- Projektowania interakcji interfejsu w oparciu bibliotekę jQuery
- Projektowanie interfejsu w oparciu o język CSS

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

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna typy BSP, zalety, wady i możliwości ich zastosowania
- Zna zasady bezpieczeństwa i regulacje prawne dotyczące pracy z BSP
- Zna możliwości wykorzystania obrazowań barwnych z pułapu BSP w badaniach środowiska
- Zna możliwości zastosowania obrazowań multispektralnych z pułapu BSP w badaniach środowiska przyrodniczego
- Zna zastosowania obrazowań termalnych w badaniach środowiska przyrodniczego
- Zna możliwości zastosowania skaningu laserowego z pułapu BSP
- Zna możliwości zastosowania BSP jako nośników sensorów pomiarowych i próbników
- Analizuje dane pozyskane przy użyciu BSP, ocenia ich jakość, rozpoznaje błędy, zna metody analizy jakości danych
- Zna oprogramowanie do przetwarzania obrazowań/danych z BSP i potrafi opracowywać mapy interpretacyjne

**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
- Obrazowania barwne w zakresie widzialnym – inwentaryzacja środowiska, obiektów powierzchniowych (szkód), monitorowanie zjawisk dynamicznych (pożarów, powodzi, wiatrołomów), wymiarowanie obiektów, rozpoznanie archeologiczne
- Obrazowania multispektralne – kondycja i zdrowotność zbiorowisk roślinnych, analizy gleboznawcze, geologiczne, hydrologiczne, mapowanie i detekcja zanieczyszczeń punktowych
- Obrazowania termalne – monitoring instalacji, kondycja roślin, stres wodny,
- Skaningu laserowego 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: Teledetekcja aktywna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie podstawy fizyczne i techniczne rejestracji obrazów radarowych. Potrafi pozyskać publicznie udostępniane dane radarowe (np. Sentinel 1)
- Potrafi wykonać podstawowe operacje korekcji i ortorektyfikacji obrazów radarowych.
- Zna zasady wyświetlania obrazów radarowych i ich klasyfikacji. Potrafi wykonać przetwarzanie interferometryczne (pod kątem uzyskania DSM).
- Rozumie i umie zastosować metody fuzji danych optycznych i radarowych.
- Rozumie fizyczne i techniczne podstawy rejestracji chmur punktów techniką laserową (LIDAR)
- 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.
- Rozumie i umie zastosować metody 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: Zarządzanie projektami i systemami geoinformacyjnymi – wizyty studyjne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie istotę planowania wdrażania systemu informacji geograficznej i rozwiązań bazujących na danych przestrzennych
- Zna podstawowe problemy praktyczne i prawne związane w wdrażaniem i zarządzaniem systemem informacji geograficznej;
- Posiada informacje nt. wdrażania dyrektywy INSPIRE w praktyce w Polsce.
- Wie jak pozyskiwane są informacje w instytucjach publicznych i firmach.
- Potrafi określić silne i słabe strony, szanse i zagrożenia rozwiązań geoinformacyjnych stosowanych na rynku i umie znaleźć informacje nt wdrożeń.
- Rozumie rolę, jaką odkrywa czytelność i jednoznaczność przekazu pomiędzy twórcami i użytkownikami systemów geoinformacyjnych.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Funkcjonowanie GIS w Polsce
- Planowanie wdrożenia systemów informacji geograficznej
- Przegląd funkcjonujących polskich rozwiązań geoinformacyjnych
- Problemy (prawne, organizacyjne) związane z zarządzaniem danymi przestrzennymi w Polsce
- Aspekty informatyczne związane z zarządzaniem systemami informacji geograficznej
- Komunikowanie się z osobami nietechnicznymi nt. funkcjonowania GIS
- Zarządzanie systemem informacji geograficznej w obrębie jednej instytucji

**Nazwa zajęć: Praktyki zawodowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Znał realia pracy z danymi przestrzennymi oraz wykorzystane analizy i oprogramowanie stosowane w wybranej przez niego instytucji lub firmie.
- Rozumiał złożoność procesów realizowanych w projektach wykorzystujących geotechnologie.
- Rozumiał celowość procedur realizowanych w miejscu odbywania praktyk.
- Umie pozyskiwać i/lub przetwarzać dane, niezbędne do realizacji zadań zleconych mu do wykonania w miejscu odbywania praktyk.
- Potrafił wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności zdobyte na studiach dla rozwiązywania problemów przestrzennych zleconych przez wybraną przez niego instytucję lub firmę.
- Potrafi 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: **Pracownia projektowa**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Jest przygotowany do samodzielnej pracy w celu rozwiązania postawionego problemu badawczego.
- Ma umiejętność pozyskania danych przestrzennych z różnych źródeł.
- Posiada umiejętność wyboru narzędzi i oprogramowania do rozwiązywania zadań
- Zna i stosuje algorytmy i techniki programistyczne do przetwarzania cyfrowych danych geograficznych
- Potrafi zapoznać się z polskojęzyczną i anglojęzyczną literaturą problemu i dokumentacją programistyczną
- Potrafi zaplanować zadania przedsięwzięcia geoinformacyjnego przy użyciu zróżnicowanych narzędzi i metod

##### **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: **Seminarium dyplomowe**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna i rozumie literaturę i źródła informacji z zakresu przygotowywanego tematu i potrafi wykorzystać ją w przygotowywaniu projektu inżynierskiego
- Potrafi sformułować cel projektu wraz z jego uszczegółowieniem w postaci tez lub pytań poznawczych
- Zna i umie stosować prawo autorskie, licencje oraz zasady etyki zawodowej.
- Potrafi wybrać i przeprowadzić odpowiednie analizy geoinformacyjne w celu realizacji przyjętego w projekcie problemu badawczego.
- Poprawnie przygotowuje projekt inżynierski spełniający wymagania formalne stawiane takim projektom.
- 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
- Przygotowanie pracy inżynierskiej gotowej do złożenia

#### Nazwa zajęć: **Nowe trendy w geoinformacji**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Potrafi wymienić i opisać nowe metody geoinformacyjne
- Umie wskazać przykłady zastosowań geoinformacji do rozwiązywania problemów badawczych i praktycznych
- Potrafi wskazać na zachodzące trendy w rozwoju geoinformacji w Polsce i na Świecie
- Umie przeszukiwać literaturę specjalistyczną w celu rozwijania wiedzy na temat metod, zastosowań i trendów w geoinformacji

**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: Wizualizacja i analiza danych 3D**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna zasady tworzenia modeli 3D oraz możliwości i ograniczenia ich wykorzystania
- Zna i potrafi wykorzystać metody manualnego, fotogrametrycznego oraz proceduralnego tworzenia modeli 3D
- Wymienia dziedziny zastosowania analizy i wizualizacji 3D
- Potrafi wykorzystać modele 3D budynków i numeryczne modele terenu w analizie geoinformacyjnej i tworzeniu wizualizacji, w tym map internetowych i aplikacji VR
- Potrafi tworzyć i analizować modele zabudowy przy pomocy metod proceduralnych

**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: Geoinformacyjna regionalizacja geograficzna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie pojęcie regionalizacji w naukach geograficznych
- Zna różne metody regionalizacji i potrafi je zastosować przy użyciu metod geoinformacyjnych
- Potrafi wykonać regionalizację dowolnego obszaru wykorzystując dane oraz informacje z różnych źródeł.
- Potrafi zautomatyzować proces regionalizacji przy użyciu metod geoinformacyjnych.
- Potrafi rozdzielić zadania projektu w grupie, wykonać przydzielone zadania projektu oraz przedstawić wyniki w formie jednego, spójnego raportu/prezentacji.

**Treści programowe dla zajęć:**

- Regionalizacja w naukach geograficznych – definicja i przykłady.
- Metody i kryteria stosowane w regionalizacji.
- Przykłady wykorzystania regionalizacji dla dużych obszarów.
- Przykłady zastosowania regionalizacji w oparciu o dane fizycznogeograficzne.
- Przykłady zastosowania regionalizacji w oparciu o dane demograficzne.

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

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna architekturę instancji, samodzielnie przeprowadza instalację serwera, potrafi zatrzymać i uruchomić serwer. Potrafi skonfigurować i korzystać z plików logu.
- Potrafi skonfigurować dostęp zdalny do serwera, tworzyć użytkowników i zarządzać uprawnieniami użytkowników. Tworzyć kopie zapasowe i odtwarzać instancję po awarii.
- Potrafi konfigurować parametry instancji, pozyskiwać informacje z widoków systemowych, wykorzystywać narzędzia do testowania wydajności serwera.
- Potrafi zainstalować i skonfigurować strukturę produkcyjną instancji serwera usług sieciowych usług danych przestrzennych
- 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: **Projektowanie modułów geoprzetwarzania**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie podstawy komunikacji człowiek-komputer, zna zasady przejrzystego projektowania interface
- Zna narzędzia budowy interface graficznych, potrafi zbudować prosty interface graficzny
- Potrafi tworzyć procedury geoprzetwarzania i łączyć je z elementami interface graficznego,
- Potrafi połączyć własny moduł geoprzetwarzania z platformą GIS
- Potrafi przygotować kompletny moduł geoprzetwarzania w formie niezbędnej do upublicznienia oraz zweryfikować poprawność jego działania

##### **Treści programowe dla zajęć:**

- Komunikacja człowiek - komputer
- Narzędzia budowania interface graficznych aplikacji
- Łączenie procedur geoprzetwarzania z interface graficznym
- Komunikacja pomiędzy platformą GIS a modułem geoprzetwarzania
- Opracowanie i udostępnianie modułów geoprzetwarzania – projekt zaliczeniowy

#### Nazwa zajęć: **Przetwarzanie teledetekcyjne w chmurze**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Zna formy przechowywania danych satelitarnych w chmurze
- Potrafi obsługiwać platformę Google Earth Engine korzystając z języka programistycznego
- Zna zbiory danych satelitarnych dostępnych w chmurze
- Potrafi wyszukać, filtrować oraz eksportować dane satelitarne z chmury
- Potrafi przeprowadzić klasyfikację obrazów satelitarnych w chmurze
- 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
- Operacje geoprzetwarzania w chmurze
- Wyszukiwanie, filtrowanie danych satelitarnych
- Tworzenie wykresów na podstawie danych satelitarnych
- Eksport danych satelitarnych z serwera Google Earth Engine
- Klasyfikacja obrazów satelitarnych w Google Earth Engine

#### Nazwa zajęć: **Analizy czasowe w teledetekcji**

##### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:**

- Rozumie rolę danych teledetekcyjnych w monitorowaniu zmienności środowiska przyrodniczego ze szczególnym uwzględnieniem efektów działalności człowieka
- Zna źródła wieloczasowych danych teledetekcyjnych i potrafi pozyskać dane odpowiednie dla wykonywanych analiz
- Potrafi przetworzyć dane pozyskane z różnych źródeł, tak aby możliwe było ich porównanie ze sobą (projekt 1)
- Potrafi pozyskać dane teledetekcyjne z różnych źródeł w celu przeprowadzenia analizy czasowej zmienności wybranego zjawiska (projekt 2)
- Umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi na zautomatyzowanie przetwarzania serii czasowych danych teledetekcyjnych (projekt 3)
- 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