

**Ogólna tematyka zagadnień obowiązująca\***  
**na egzamin inżynierski na I stopniu kształcenia**  
**na kierunku Geoinformacja**  
**oraz na egzamin wstępny na II stopień kształcenia**  
**na kierunku Informatyka Geoprzestrzenna**  
**Wydział GGIŚ**  
**od roku akademickiego 2022/2023**

**Analizy przestrzenne w modelu rastrowym**

1. Analizy rastrowe z wykorzystaniem funkcji lokalnych.
2. Analizy rastrowe z wykorzystaniem funkcji sąsiedztwa.
3. Analizy rastrowe z wykorzystaniem funkcji strefowych.
4. Analizy rastrowe z wykorzystaniem funkcji globalnych.
5. Podstawy analiz wielokryterialnych - metoda nakładkowania (map logicznych), metoda ważonej kombinacji liniowej.

**Analizy przestrzenne w modelu wektorowym**

1. Podstawowe analizy przestrzenne w modelu wektorowym (selekcja, buforowanie, nakładanie warstw, statystyki, raporty, wykresy).
2. Automatyzacja przetwarzania i analizowania danych przestrzennych (modele analizy, język Python – skrypty, zastosowanie w kalkulatorze pól).
3. Wektorowe modele powierzchni terenowej (budowanie i podstawowe analizy).
4. Geokodowanie i analizy sieciowe (routing).
5. Źródła danych dla analiz przestrzennych w modelu wektorowym (Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny, OpenStreetMap).

**Fotogrametria**

1. Ortofotomapa - etapy tworzenia, możliwość wykorzystania.
2. Numeryczny model terenu - metody tworzenia, sposób wykorzystania.
3. Metody fotogrametryczne i skaning laserowy w modelowaniu elementów środowiska.

**Infrastruktura informacji przestrzennej**

1. Podstawy formalno-prawne funkcjonowania IIP w Polsce.
2. Rejestry komplementarne do BDOT.
3. Definicja i charakterystyka Bazy Danych. Obiektów Topograficznych na różnych poziomach skalowych.
4. Definicja i charakterystyka standardowych opracowań kartograficznych.
5. Definicja i charakterystyka metadanych w rejestrach publicznych IIP.
6. Standardy i formaty wymiany danych w rejestrach publicznych IIP.

## **Metodyka badań i analiz środowiskowych**

1. Definicje poziomu dopuszczalnego, docelowego i celu długoterminowego substancji w powietrzu.
2. Kryteria oceny jakości powietrza w Polsce (w tym substancje, dla których określone są poziomy dopuszczalne lub docelowe w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia i roślin oraz stosowane czasy uśredniania).
3. Ogólne metody stosowane do oceny jakości powietrza (w tym stanowiące podstawę bieżących ocen jakości powietrza) i ich cechy.
4. Techniki poboru próbek wykorzystywane w pomiarach stężeń zanieczyszczeń w powietrzu metodami manualnymi (aspiracyjne, izolacyjne, pasywne) i automatycznymi – cechy charakterystyczne.
5. Metody referencyjne stosowane w pomiarach stężeń w powietrzu podstawowych zanieczyszczeń – nazwy technik pomiarowych i ich klasyfikacja (pomiar automatyczne/manualne, rodzaj substancji).
6. Metody oznaczania odczynu gleb oraz zawartości podstawowych składników odżywczych roślin (N, P i K). Pojęcie próbki glebowej. Formy wody w glebie. Frakcje materii organicznej w wodzie. Metody oznaczania materii organicznej w wodzie. Metody oceny jakości wód płynących. Ramowa Dyrektywa Wodna.
7. Struktura Państwowego Monitoringu Środowiska.

## **Modelowanie kartograficzne i geowizualizacja**

1. Definicja i charakterystyka Cyfrowego Modelu Krajobrazu.
2. Definicja i charakterystyka Cyfrowego Modelu Kartograficznego.
3. Definicja i charakterystyka generalizacji modelu i kartograficznej.
4. Krajowe mapy i bazy tematyczne.
5. Definicja i charakterystyka jakościowych metod wizualizacji kartograficznej.
6. Definicja i charakterystyka ilościowych metod wizualizacji kartograficznej.

## **Modelowanie nieparametryczne obiektów 3D**

1. Modelowanie parametryczne i nieparametryczne.
2. Rodzaje modelowanych obiektów.
3. Modele jedo- i wielorównaniowe.
4. Kwadryki (powierzchnie drugiego stopnia).
5. Funkcje sklepane.
6. Siatki Mesh.

## **Podstawy geostatystyki i metod sztucznej inteligencji**

1. Analiza zmienności przestrzennej z wykorzystaniem narzędzi geostatystycznych.
2. Rozwiązywanie równań krigingowych.
3. Zastosowania sieci neuronowych.
4. Proces trenowania sieci i budowania modeli opartych na sieciach neuronowych.

## **Podstawy inżynierii lądowej**

1. Wymagania prawa budowlanego odnośnie zakresu i treści projektu technicznego budynku.
2. Aspekty bezpieczeństwa konstrukcji w projektowaniu budynków: wytrzymałość, stateczność, sztywność, nośność. Stany graniczne rozpatrywane na etapie projektowania. Wymagania odnośnie izolacyjności i ochrony przeciwpożarowej dla przegród budowlanych.

3. Wyjaśnić pojęcie "podłoże budowlane"; jak określa się jego miąższość. Aspekty materiałowe i geometryczne oraz sposób obciążenia konstrukcji budowlanych w ustalaniu nośności elementów konstrukcyjnych. Klasyfikacja typów obciążeń przyjmowanych do procesu projektowania obiektów budowlanych.
4. Idea i rozwiązania konstrukcyjne budynków o konstrukcji szkieletowej.
5. Klasyfikacja fundamentów bezpośrednich, ich charakterystyka i zastosowanie. Gradacja po kącie sztywności. Sposób przekazywania obciążeń. Nośność podłoża budowlanego. Charakterystyka fundamentów pośrednich. Sposób przenoszenia obciążeń. Typy.
6. Klasyfikacja żelbetowych stropów z podziałem na płytowe, płytowo-żebrowe, gęstożebrowe, wady i zalety.

### **Podstawy metod obliczeniowych i numerycznych**

1. Metody interpolacji i aproksymacji.
2. Metody rozwiązywania układów równań linowych oraz nieliniowych.
3. Metody całkowania numerycznego.

### **Podstawy nauk o Ziemi I**

1. Wiek Ziemi. Budowa skorupy ziemskiej, typy skorupy (grubość, powstanie) promień Ziemi, ruch kontynentów, tektonika płyt (strefy subdukcji i spreadingu, zjawiska na granicach płyt). Geologiczne procesy endogeniczne i egzogeniczne, ich rola w kształtowaniu skał i minerałów oraz form tektonicznych i morfologii terenu. Plutonizm i wulkanizm, zjawiska postwulkaniczne. Diastrofizm. Formy erozji i akumulacji rzecznej i lodowcowej. Podział skał /geneza/ (przykłady). Ruchy masowe (gł. osuwiska) podział, zagrożenia. Zbiorniki wód podziemnych, GZWP, zwierciadło swobodne, naporowe i piezometryczne wód. Porowatość skał, przepuszczalność (definicje), własności zbiornikowe. Zakres najczęściej występujących porowatości dla piasku, żwiru, piaskowca, iłu, iłolupka, gliny, granitu, wapienia.
2. Tabela stratygraficzna nazwy i kolejność: era paleozoiczna i mezozoiczna - okresy, era kenozoiczna - okresy i epoki. Podstawowe terminy i metody stratygrafii. Podstawowe parametry warstwy geologicznej, miąższość rzeczywista i pozorna, upad, bieg. Rozpoznanie na prostej mapie geologicznej struktur: antyklina, monoklina, synklina, uskoki pionowy, uskoki poziomy.
3. Definicja i przykłady różnych form rzeźby terenu. Elementy rzeźby terenu – ich rodzaje, podziały i charakterystyka. Liczbowe wskaźniki charakterystyki rzeźby terenowej.
4. Czynniki glebotwórcze, podstawowe procesy glebotwórcze. Budowa profilu glebowego, poziomy genetyczne. Gleba jako układ trójfazowy. Charakterystyka fazy stałej gleby – uziarnienie, gęstość objętościowa, gęstość właściwa, porowatość. Rodzaje wody glebowej. Systematyka gleb według PTG. Rodzaje map glebowych, prace kartograficzno-gleboznawcze, badania laboratoryjne i prace kameralne.

### **Podstawy nauk o Ziemi II**

1. Stany skupienia wody i przejścia fazowe.
2. Cykl hydrologiczny, bilans wodny, procesy hydrologiczne.
3. Ekosystemy wodne. Podstawowa wiedza geograficzna i hydrologiczna dotycząca: oceanów, mórz, jezior, rzek, źródeł.
4. Charakterystyka atmosfery (ciśnienie atmosferyczne, homosfera, ozonosfera, struktura termiczna atmosfery, suchoadiabaticzny gradient temperatury).
5. Podstawowe pojęcia z zakresu meteorologii (rodzaje promieniowania, stała słoneczna, adwekcja, konwekcja, konwergencja, dywergencja, stan równowagi atmosfery, inwersja temperaturowa, albedo, rodzaje wiatrów, pionowy model cyrkulacyjny mas powietrza).
6. Skutki naturalnego i antropogenicznego zanieczyszczenia atmosfery (smog kwaśny, smog fotochemiczny, efekt cieplarniany, zmiany klimatyczne).

## **Podstawy systemów informacji przestrzennej**

1. Reprezentacja graficzna danych przestrzennych (model wektorowy a model rastrowy; wady, zalety, różnice, zastosowania).
2. Analizy atrybutowo-przestrzenne.
3. Analizy rastrowe (z wykorzystaniem zapytań atrybutowych, algebry map, podstawowych operatorów sąsiedztwa i odległości).

## **Przetwarzanie danych środowiskowych**

1. Metody oceny zagrożenie gleb erozją wodną – model USLE.
2. Metody oceny jakości wód powierzchniowych.
3. Interpretacja i ocena jakości danych pomiarowych z systemu monitoringu jakości powietrza.
4. Pakiet „openair” i jego zastosowania.

## **Systemy odniesień przestrzennych**

1. Obliczenia (długość, azymut, pole powierzchni) na powierzchni odniesienia (płaszczyzna, kula, elipsoida). Charakterystyka układów współrzędnych na płaszczyźnie, kuli i elipsoidzie, obliczanie współrzędnych w układach. Odwzorowania kuli i elipsoidy na płaszczyznę, właściwości odwzorowań. Właściwości transformacji współrzędnych kartezjańskich. Poziome układy odniesienia i układy współrzędnych – właściwości układów, różnice między układami odniesienia. Układy wysokości – właściwości układów, różnice między układami wysokości.
2. Państwowy System Odniesień Przestrzennych – osnowy geodezyjne definiujące układy odniesienia i układy wysokości.

## **Techniki CAD**

1. Główne pakiety CAD
2. Formaty plików rysunkowych w głównych pakietach CAD
3. Narzędzia do tworzenia podstawowych elementów rysunkowych (2D)
4. Narzędzia do modyfikacji podstawowych elementów rysunkowych (2D)
5. Sposoby pozyskiwania informacji tekstowych z rysunku
6. Lokalne układy współrzędnych
7. Obszar modelu i papieru

## **Technologia BIM**

1. Zakres merytoryczny, struktura i budowa plików i schematów otwartych openBIM: IFC, BCF, IDS, IDM, bsDD
2. Struktura i wykorzystanie współdzielonego środowiska danych w rozumieniu normy ISO 19650.
3. Proces projektowo-inwestycyjny - modelowanie w notacji BPMN.
4. Zastosowanie metod uczenia maszynowego do analizy cyfrowych danych przestrzennych i budowlanych.
5. Integracja technologii BIM i GIS
6. Koordynacja międzybranżowa
7. Dokumentacja formalna procesu BIM: EIR, BEP
8. Modele informacyjne i ich zastosowanie: PIR, AIR
9. Wymagania informacyjne - zakres i zawartość: PIR, OIR
10. Dane otwarte GIS dla procesów BIM: zastosowania, możliwości, ograniczenia i algorytmy przetwarzania
11. Przetwarzanie danych cyfrowych, projektowanie algorytmiczne, algorytmy

## **Technologie pozyskiwania danych przestrzennych**

1. Instrumenty geodezyjne stosowane do pozyskiwania danych przestrzennych (m.in. niwelatory, tachimetry, odbiorniki satelitarne, skanery laserowe) – budowa, zasada działania, błędy instrumentalne, niezbędny osprzęt.
2. Metody pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych stosowanych do pozyskiwania danych przestrzennych – zasady wykonywania i opracowywania obserwacji, dokładność pozyskiwanych danych.
3. Charakterystyka danych przestrzennych pozyskiwanych metodami geodezyjnymi.
4. Standardy i formaty wymiany danych pozyskiwanych różnymi metodami pomiarowymi.
5. Terenowe procedury testowania instrumentów geodezyjnych do oceny dokładności pomiarów.

## **Teledetekcja z elementami cyfrowego przetwarzania sygnału**

1. Dostępność obrazów z sensorów wielospektralnych i radarowych.
2. Wskaźniki wegetacji w badaniu zmian środowiska.
3. Przetwarzanie obrazów wielospektralnych (przetwarzanie wstępne, klasyfikacja, ocena dokładności klasyfikacji).
4. Przetwarzanie obrazów radarowych.

## **Zasoby informacji o środowisku**

1. Dyrektywa INSPIRE - zakres tematyczny planowanych warstw zasobu, cele, założenia. Publicznie dostępne w Polsce zasoby informacji o środowisku (geologia, przyroda, jakość środowiska, planowanie przestrzenne) przykłady: lokalizacja i zakres tematyczny. Dostęp do informacji o środowisku prawa obywateli i ograniczenia w dostępie.
2. Zasoby informacji o glebach i siedliskach, lasach, wodach powierzchniowych i podziemnych, zasobach geologicznych, danych meteorologicznych - dostępne źródła i zasady pozyskiwania informacji.
3. Struktura Państwowego Monitoringu Środowiska, informacje dostępne na portalach internetowych WIOŚ.
4. Zasoby informacji o środowisku na poziomie UE i globalnym - przykładowe źródła danych. Tematyka, specyfika, dostęp do informacji. W tym: europejski systemy informacji o glebach i siedliskach (EUSIS - The European Soil Information System).
5. Definicje i przykłady: encji, metadanych, „big data”, danych przestrzennych.

/dr nż. Elżbieta Jasińska/

- \*) Zgodnie z regulacjami prawnymi obowiązującymi w dniu egzaminu, chyba że w treści pytania podano inaczej