

GEOLOGIA

Efekty uczenia się i treści programowe dla zajęć:

Nazwa zajęć: **Fizyka**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- rozumie pojęcia i metody opisu rzeczywistości w wybranych działach fizyki
- sprawnie posługuje się jednostkami miar wielkości fizycznych z układu SI
- zna i stosuje terminologię związaną z fizyką
- dostrzega związek pomiędzy opisem matematycznym zjawisk, a ich własnościami fizycznymi
- stosuje odpowiednią metodykę rozwiązywania problemów oraz potrafi zastosować podstawowe prawa, zasady i wzory fizyczne
- wyciąga wnioski i przedstawia spójne wyniki przeprowadzonych obliczeń

Treści programowe dla zajęć:

- Fizyka-podział. Wielkości i jednostki fizyczne, układ SI.
- Opis ruchu prostoliniowego i ruchu po okręgu. Prędkość średnia, chwilowa.
- Dynamika ruchu postępowego. Ruch niejednostajny prostoliniowy. Siła ciężkości.
- Praca, energia mechaniczna, energia kinetyczna, energia potencjalna.
- Zasada zachowania energii, zasada zachowania pędu. Zderzenia.
- Pole grawitacyjne, magnetyczne i elektrostatyczne.
- Podstawy termodynamiki. Pojęcia energii wewnętrznej, temperatury, gaz doskonały, zasady termodynamiki.
- Optyka geometryczna. Korpuskularne własności światła

Nazwa zajęć: **Geologia dynamiczna**

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

- Interpretować zjawiska geologiczne ze świadomością ewolucji poglądów na temat ich genezy
- Omówić genezę materii oraz podać wiedzę na temat budowy planet Układu Słonecznego, w tym Ziemi
- Opisać budujące i niszczące procesy geologiczne, ich przyczyny, mechanizmy i skutki
- Posługiwać się naukową i praktyczną terminologią służącą opisowi procesów i zjawisk geologicznych
- Rozpoznać cechy fizyczne minerałów, określić skład, nazwę oraz genezę podstawowych odmian skał magmowych osadowych i metamorficznych
- Rozpoznać zasadniczy typ budowy geologicznej na podstawie map geologicznych
- Wyłumaczyć zjawiska geologiczne w kontekście tektoniki i litosfery

Treści programowe dla zajęć:

- Ewolucja Wszechświata, synteza pierwiastków, charakterystyka planet Układu Słonecznego.
- Historia myśli geologicznej na przestrzeni wieków od starożytności po dzień współczesny.
- Czynniki kształtujące klimat, cyrkulacja hydro- i atmosfery, zmiany położenia Ziemi względem Słońca jako źródło zmian klimatycznych na Ziemi, cykle Milankovica.
- Parametry Ziemi: jej kształt, pole magnetyczne, ciepło, masa i gęstość. Siła ciężkości i jej anomalie. Izostazja.
- Fale sejsmiczne, trzęsienia ziemi, budowa wnętrza Ziemi
- Plutonizm, geneza magm, procesy ich różnicowania, geneza i rozpoznawanie skał głębinowych
- Wulkanizm, podział law, związek pomiędzy formą erupcji a składem chemicznym law, ich wpływ na budowę wulkanu, identyfikacja skał wulkanicznych.
- Wietrzenie fizyczne oraz chemiczne skał i minerałów, jego produkty, zależność pomiędzy klimatem a formą wietrzenia, geneza gleb i ich różnicowanie.
- Erozja deszczowa, rzeczna, eoliczna, lodowcowa i morska. Zjawiska krasowe. Powierzchniowe ruchy masowe
- Sedymentacja w środowisku fluwialnym, pustynnym, glacialnym, jeziornym i morskim. Rozpoznawanie i geneza skał osadowych.
- Elementy tektoniki: typy deformacji tektonicznych, nieciągłości - ich rozpoznawanie na mapach geologicznych. Budowa płaszczwinowa, tektonika solna.

- Morfologia den oceanicznych, podstawowe założenia tektoniki kier litosfery. Dywergentne granice kier, struktura i skład skorupy oceanicznej, ofiolit, konwergentne granice kier, uskoki transformacyjne - przykłady regionalne.
- Geneza i przebieg metamorfizmu. Rozpoznawanie skał metamorficznych. Ultrametamorfizm.
- Plamy gorąca - ich geneza i efekt
- Procesy orogeniczne w świetle tektoniki kier litosfery, cykl Wilsona, geneza i budowa kratonu.

Nazwa zajęć: Geometria wykreślna i rysunek techniczny

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- ma podstawową wiedzę z zakresu geometrii euklidesowej niezbędną do zrozumienia wzajemnych relacji pomiędzy elementami środowiska
- ma wiedzę naukowo-techniczną w zakresie podstaw wizualizacji i analizy przestrzennej danych geologicznych, topograficznych oraz z zakresu budownictwa
- potrafi wykonywać i interpretować elementy map topograficznych, geologicznych i zasadniczych
- przygotowuje elementy graficzne projektów i dokumentacji geologicznych oraz interpretuje projekty budowlane w podstawowym zakresie
- potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania związane z przestrzenną analizą danych

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie pojęcia geometrii euklidesowej. Elementy przestrzeni. Idea transformacji przestrzeni trójwymiarowej na dwuwymiarową ze wskazaniem ograniczeń i przykładów wykorzystania.
- Podstawowe zasady doboru i organizacji arkuszy kreślarskich, doboru skali rysunku, stosowania linii i oznaczeń kreślarskich.
- Podstawowe zasady rzutu równoległego, prostokątnego i rzutów Mongea wraz z zastosowaniami.
- Rzut cechowany (zasady opisu elementów przestrzeni, przynależność elementów przestrzeni – punkty, proste, płaszczyzny i powierzchnie, obroty i kłady, elementy powierzchni topograficznej).
- Ćwiczenie samodzielnej interpretacji danych i rozwiązywania zadań w rzucie cechowanym.
- Rzut perspektywiczny – zasady i wykonanie.

Nazwa zajęć: Matematyka

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- umie posługiwać się pojęciem funkcji, zna wzory funkcji elementarnych oraz wykresy tych funkcji, potrafi podać przykłady funkcji, umie obliczać granice funkcji
- umie wyznaczać pierwszą i drugą pochodną funkcji, wyznaczać równanie stycznej do wykresu funkcji w zadanym punkcie posługując się pochodną funkcji, wyznaczać przedziały, w których funkcja rośnie lub maleje posługując się pochodną funkcji, wyznaczać ekstrema lokalne funkcji, użyć drugiej pochodnej w badaniu wypukłości funkcji, użyć pochodnej w obliczaniu granic
- umie obliczać całki oznaczone i nieoznaczone funkcji (w szczególności z wykorzystaniem wzorów na całkowanie przez części i przez podstawienie), posługując się całką oznaczoną wyznaczać pola obszarów ograniczonych wykresami funkcji oraz objętości i pola powierzchni brył obrotowych
- umie wykonywać działania na macierzach (transponowanie, dodawanie, odejmowanie i mnożenie macierzy), obliczać macierz odwrotną do zadanej macierzy, obliczać wyznacznik macierzy, rozwiązywać układy równań liniowych posługując się wzorami Cramera, rozwiązywać układy równań liniowych metodą Gaussa-Jordana
- umie wykonywać działania na wektorach (w szczególności obliczać iloczyny skalarny, wektorowy i mieszany wektorów), wyznaczać równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty, określać wzajemne położenie dwóch prostych (w szczególności określać czy są one równoległe lub prostopadłe), obliczać odległość punktu od prostej, wyznaczać równanie płaszczyzny przechodzącej przez trzy punkty nie leżące na jednej prostej, określać wzajemne położenie płaszczyzn (w szczególności określać czy są one równoległe lub prostopadłe), obliczać odległość punktu od płaszczyzny,
- posługując się programem typu Wolfram Alpha lub podobnym wykonywać wykresy funkcji, obliczać pochodne i całki, wykonywać działania na macierzach, wykonywać wykresy krzywych i powierzchni.

Treści programowe dla zajęć:

- Funkcje: definicja funkcji, funkcje elementarne - przegląd (wielomiany, funkcje wymierne, wykładnicze, trygonometryczne), pojęcie funkcji odwrotnej, funkcje odwrotne do funkcji elementarnych - przegląd (funkcje logarytmiczne, cyklometryczne), wykresy funkcji, przykłady funkcji, granica funkcji, ciągłość funkcji.
- Rachunek różniczkowy: definicja pochodnej i jej interpretacja geometryczna, reguły obliczania pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, monotoniczność funkcji a znak pochodnej,

pochodne wyższych rzędów, ekstrema lokalne funkcji, druga pochodna w badaniu wypukłości, reguła de l'Hospitala.

- Rachunek całkowy: definicja całki oznaczonej i jej interpretacja geometryczna, całka nieoznaczona, podstawowe wzory rachunku całkowego, wzory na całkowanie przez podstawienie i przez części, twierdzenie Newtona-Leibniza, zastosowanie całki oznaczonej do obliczania pola powierzchni ograniczonej wykresami funkcji, objętości i pola powierzchni brył obrotowych.
- Algebra macierzowa: definicja macierzy, macierz zerowa i jednostkowa, działania na macierzach, wyznacznik macierzy, macierz odwrotna, układy równań liniowych, zapis macierzowy układu równań liniowych, metody rozwiązywania układów równań liniowych, wzory Cramera.
- Geometria analityczna: układ współrzędnych w przestrzeni trójwymiarowej, punkty w przestrzeni, odległość dwóch punktów, wektor w przestrzeni trójwymiarowej, długość wektora, wektory jednostkowe osi, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany wektorów, krzywe w przestrzeni trójwymiarowej, prosta, równanie parametryczne prostej, odległość punktu od prostej, powierzchnie w przestrzeni trójwymiarowej, płaszczyzna, odległość punktu od płaszczyzny, wykresy krzywych i powierzchni.
- Komputerowe wspomaganie obliczeń matematycznych na przykładzie programu typu Wolfram Alpha lub podobnym: sporządzanie wykresów funkcji, obliczanie pochodnych i całek, wykonywanie działań na macierzach, rozwiązywanie równań liniowych, sporządzanie wykresów krzywych i powierzchni.

Nazwa zajęć: **Podstawy paleontologii i stratygrafii**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- rozpoznaje podstawowe typy skamieniałości strukturalnych i śladowych
- zna procesy fosylizacyjne prowadzące do powstania skamieniałości w osadach
- potrafi rozpoznać procesy tafonomiczne wpływające na stan zachowania skamieniałości.
- umie rozpoznać szczątki szkieletowe poszczególnych omawianych grup skamieniałości (mikroskamieniałości, bezkręgowce i rośliny lądowe).
- rozróżnia podstawowe grupy skamieniałości przewodnich stratygraficznie, skałotwórczych i wskaźnikowych dla różnych ekosystemów
- zna podstawy i mechanizmy procesów ewolucyjnych.
- posługuje się międzynarodową tabelą stratygraficzną i umie korelować jednostki stratygraficzne

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe pojęcia dotyczące procesów fosylizacyjnych, rodzaje skamieniałości i ich znaczenie dla poszczególnych specjalizacji geologicznych. Środowisko życia organizmów. Mikroskamieniałości (otwornice, konodonty, radiolarie, okrzemki)
- Bezkręgowce: Gąbki, Archeocyaty, Korale: budowa organizmu, środowisko występowania, znaczenie (problematyka budowli organicznych)
- Bezkręgowce: Ramienionogi, Wieloszczety: budowa organizmu, środowisko występowania, znaczenie (problematyka ekstremalnych środowisk)
- Bezkręgowce: Mięczaki I (Ślimaki, Małże): budowa organizmu, środowisko występowania, znaczenie (problematyka zróżnicowanych środowisk dennych: twarde (drążenia) i miękkie dna, indykatory środowiska)
- Bezkręgowce: Mięczaki II (Łodzikowate, Amonitowate, Pochewkowce): budowa organizmu, środowisko, nektoniczny tryb życia (problematyka drapieźnictwa, znaczenie stratygraficzne głowonogów)
- Bezkręgowce: Skałupnie (Jeżowce, Liliowce): budowa organizmu, środowisko występowania, tryb życia (problematyka skamieniałości skałotwórczych)
- Bezkręgowce: Stawonogi (Trylobity, Staroraki); Półstrunowce: (Graptolity): budowa organizmu, środowisko, (paleozoiczne skamieniałości przewodnie, bentos vs plankton)
- Rośliny naczyniowe (lądowe); przegląd, budowa, ewolucja roślin na lądzie
- Zasady stratygraficzne i terminy; klasyfikacje stratygraficzne
- Metody korelacji stratygraficznej, określania wieku skał, doboru metod stratygraficznych

Nazwa zajęć: **Geomorfologia**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Rozpoznaje na mapie topograficznej rzeźbę strukturalną. Identyfikuje formy rzeźby i umie odtworzyć i scharakteryzować ich budowę geologiczną. Wykonuje szkice geomorfologiczne, interpretuje formy terenu i klasyfikuje je.
- Zna podstawowe kontynentalne środowiska sedymentacji glacialnej, glacialfluwialnej, glaciallimnicznej, fluwialnej, limnicznej i eolicznej.
- Wyróżnia formy terenu związane z wyżej wymienionymi środowiskami sedymentacji.

- Wykonuje profile morfologiczne form terenu występujących na obszarze Polski. Umie właściwie wyinterpretować terasy rzeczne pod względem: kolejności powstania, rodzaju rzeki formującej, osadów budujących je.
- Dokonuje analizy paleogeograficznej – rekonstruuje następujące po sobie procesy geologiczne zapisane w formach terenu.

Treści programowe dla zajęć:

- Metody badań geologii czwartorzędu: geomorfologiczne, sedymentologiczne, stratygraficzne. Analiza map topograficznych i geomorfologicznych. Analiza zdjęć lotniczych i satelitarnych.
- Geomorfologia strukturalna – analiza rzeźby monoklinalnej i płytowej.
- Geomorfologia strukturalna – analiza rzeźby fałdowej i zrębowej.
- Sedymentacja glacialna – środowiska sedymentacji i formy rzeźby.
- Sedymentacja glacialfluwialna i fluwialna – środowiska sedymentacji i formy rzeźby.
- Sedymentacja glacialimniczna, limniczna i eoliczna – środowiska sedymentacji i formy rzeźby.
- Analiza paleogeomorfologiczna.

Nazwa zajęć: Pracownia komputerowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- wykorzystuje arkusz kalkulacyjny Excel do podstawowych i zaawansowanych obliczeń matematycznych i statystycznych
- filtruje, sortuje dane geologiczne według zaplanowanych założeń badawczych
- obsługuje duże arkusze kalkulacyjne i korzysta z wielu źródeł danych geologicznych
- tworzy podstawowe bazy danych geologicznych w oparciu o arkusz kalkulacyjny
- wybiera, zestawia i prezentuje właściwe typy wykresów, aby wykazać odpowiednie wyniki analiz interdyscyplinarnych
- wykorzystuje program graficzny Corel Draw do przygotowania grafiki na podstawie danych geologicznych
- wykonuje profil litologiczny i sedymentologiczny oraz przekrój hydrogeologiczny
- przygotowuje szrafury geologiczne
- odzwierciedla graficznie struktury sedymentacyjne
- tworzy uproszczoną mapę terenu badań geologicznych na podstawie map szczegółowych, zdjęć lotniczych i satelitarnych

Treści programowe dla zajęć:

- Wstęp do Excela (Zapis liczb, tekstów, edytowanie, tworzenie, wypełnianie, formatowanie, importowanie)
- Tworzenie i korzystanie z formuł i podstawowych funkcji. Sortowanie, filtrowanie danych. Praca z wykorzystaniem wybranych danych geologicznych
- Praca na dużych arkuszach z wykorzystaniem wybranych danych geologicznych - przenoszenie, kopiowanie, aktualizacja, formatowanie. Arkusze zawierające dane wprowadzane z wielu źródeł
- Tworzenie baz danych, korzystanie z baz danych wykorzystaniem wybranych danych geologicznych, funkcje bazodanowe, tabele i wykresy przestawne
- Kreator wykresów. Tworzenie zaawansowanych wykresów z wykorzystaniem wybranych danych geologicznych oraz ich obróbka. Prezentacja i interpretacja wyników.
- Wstęp do Corela (zapoznanie z możliwościami programu, podstawowymi narzędziami, wykonanie prostych ćwiczeń, zapoznanie z możliwościami zastosowania programu do przygotowania grafiki geologicznej)
- Przygotowanie profilu litologicznego. Graficzne odzwierciedlenie danych o miąższości osadu, rodzaju osadu (szrafury)
- Tworzenie profilu sedymentologicznego z uwzględnieniem miąższości warstw osadu, frakcji osadu, struktur sedymentacyjnych
- Przygotowanie przekroju hydrologicznego z uwzględnieniem rodzaju i miąższości osadów, zaznaczenie zwierciadła wód gruntowych, zaznaczenie studni
- Wykonanie podstawowej mapy obszaru badań geologicznych z zaznaczeniem stanowisk badawczych oraz innych wybranych elementów

Nazwa zajęć: Przesposobienie biblioteczne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Umie korzystać z bibliotek systemu biblioteczno-informacyjnego UAM
- Zna regulamin korzystania ze zbiorów bibliotecznych
- Świadomie korzysta z konta bibliotecznego wykorzystując jego możliwości
- Potrafi wyszukiwać i korzystać ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych
- Posiada umiejętność zbierania materiałów w celu tworzenia bibliografii

Treści programowe dla zajęć:

- System biblioteczno-informacyjny UAM.
- Regulamin korzystania ze zbiorów bibliotecznych.
- Konto czytelnika.
- Źródła informacji.

Nazwa zajęć: **WF**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej
- posiada podstawową wiedzę z zakresu wybranych dyscyplin sportowych oraz stosuje ją w praktyce
- posiada wiedzę na temat wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie człowieka
- potrafi dbać o zdrowie i sprawność fizyczną
- promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej

Treści programowe dla zajęć:

- zasady bhp oraz regulamin wybranych aktywności fizycznych
- teoretyczne wprowadzenie do wybranej dyscypliny sportowej
- kształtowanie sprawności ruchowej oraz umiejętności technicznych

Nazwa zajęć: **Filozofia przyrody**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Posiada podstawową wiedzę na temat głównych zagadnień filozoficznych ze szczególnym uwzględnieniem dociekań dotyczących świata materialnego
- Posługuje się podstawową terminologią właściwą dla filozoficznych interpretacji natury
- Prawidłowo analizuje właściwe dla różnych kultur uwarunkowania cywilizacyjne i kulturowe myśli filozoficznej interpretującej naturę i miejsce w niej człowieka.
- Właściwie wybiera literaturę źródłową dla studiów nad filozofią przyrody także z uwzględnieniem aspektów aksjologicznych i prawnych (np. w kontekście prawa autorskiego)
- Obiektywnie interpretuje relację człowiek – świat przyrody. Potrafi dokonać krytycznej oceny wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze
- Zna, identyfikuje i potrafi ocenić główne orientacje, poglądy i doktryny z zakresu filozofii przyrody w ich relacji do wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych

Treści programowe dla zajęć:

- omówienie znaczenia terminu filozofia i jego ewolucji od czasów starożytnych do współczesności
- omówienie relacji łączącej filozofię z poszczególnymi dziedzinami wiedzy naukowej (ze szczególnym uwzględnieniem nauk przyrodniczych)
- główne działy filozofii:
 - teoria bytu
 - teoria poznania
 - teoria wartościi ich relacja do analiz prowadzonych na gruncie filozofii przyrody
- przyroda jako przedmiot refleksji filozoficznej
- krytyczny przegląd głównych zagadnień z zakresu filozofii przyrody (terminy, problemy, dylematy, spory) i wprowadzenie podstawowej terminologii filozoficznej (ujęcie problemowe)
- wskazanie na konieczność rozróżnienia pojęć – filozofia przyrody a filozofia nauk przyrodniczych
- przegląd najważniejszych orientacji oraz systemów z obszaru filozofii przyrody od czasów presokratejskich do współczesności (ujęcie historyczne)
- uporządkowanie chronologiczne posiadanej już wiedzy z zakresu filozofii przyrody
- wskazanie relacji łączącej dzieje rozwoju nauk przyrodniczych (odkrycia, teorie, zmiany paradygmatów) z ewolucją filozofii przyrody, jako subdyscypliny wiedzy filozoficznej
- omówienie zależności występującej pomiędzy wskazanymi wyżej obszarami wiedzy
- przekazanie wiedzy i umiejętności pracy z tekstem filozoficznym
- wyjaśnienie podstawowych zasad tworzenia opracowań filozoficznych (z uwzględnieniem aspektów prawnych i etycznych)

Nazwa zajęć: **Kompetencje społeczne i komunikacja**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Efektywnie wykorzystywać czas studiowania
- Zaplanować przyszłość edukacyjno-zawodową po studiach
- Rozwijać kompetencje bazowe i zawodowe
- Wykorzystywać zasady komunikacji werbalnej i horyzontalnej
- Budować swój profesjonalny wizerunek oraz rozwijać sieć kontaktów

- Potrafi wskazać podmioty wspierające studentów w profesjonalnym rozwoju zawodowym
- Potrafi efektywnie funkcjonować w grupie

Treści programowe dla zajęć:

- Strategie studiowania
- Czynniki warunkujące sukces edukacyjny
- Aktywność studencka w perspektywie międzynarodowej - szanse i ograniczenia
- Możliwości rozwijania własnych zasobów w kontekście aktywności edukacyjnej i zawodowej
- Kompetencja komunikacyjna a kultura języka na uczelni
- Komunikacja horyzontalna i wertykalna na uczelni
- Zasady grzecznościowe w komunikacji bezpośredniej i na odległość
- Style rozwiązywania konfliktów w grupie
- Reputacja wirtualna - zasady korzystania z portali społecznościowych w kontekście budowania własnego wizerunku profesjonalnego
- Networking jako narzędzie budowania kapitału profesjonalnego
- Kompetencje niezbędne do efektywnego funkcjonowania na rynku pracy
- Instytucje wspierające studentów

Nazwa zajęć: Logika

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- posiada podstawową wiedzę na temat logiki i jej związków z innymi działami filozofii (gł. metodologią i epistemologią) oraz wybranymi dyscyplinami nauki (gł. matematyką i informatyką)
- zna podstawowe założenia klasycznego rachunku zdań (KRZ). Potrafi przeprowadzać procedury formalizacji wnioskowań i sprawdzać status logiczny schematów przy pomocy metody tabelkowej i metody skróconej
- Zna podstawowe założenia klasycznego rachunku predykatów (KRP). Potrafi przeprowadzać procedury formalizacji wnioskowań w języku KRP.
- Zna główne typy wnioskowań i potrafi je powiązać z wybranymi metodami stosowanymi w naukach przyrodniczych (np. m. dedukcyjnymi i indukcyjnymi)
- Zna poszczególne typy definicji i potrafi identyfikować oraz korygować główne błędy definicyjne

Treści programowe dla zajęć:

- Logika i jej związki z innymi dziedzinami: filozofii (epistemologia i metodologia formalna nauk) oraz innymi dziedzinami nauki ze szczególnym uwzględnieniem matematyki i informatyki (na przykładzie algorytmiki)
 - wprowadzenie do klasycznego rachunku zdań (KRZ),
 - specyfika systemu zero-jedynkowego,
 - tabela wartości logicznych,
 - formalizacja wnioskowań
 - sprawdzanie wartości logicznej formuł metodą tabelkową i metodą skróconą
 - wprowadzenie do klasycznego rachunku predykatów (KRP)
 - formalizacja wnioskowań w języku KRP.
- Omówienie wybranych typów wnioskowań (ujęcie logiczne) i ich relacji do metod stosowanych a w naukach empirycznych (ujęcie metodologiczne)
 - rodzaje definicji,
 - zasady formułowania definicji i schematy definicyjne,
 - ujawnianie i rozpoznawanie głównych błędów definicyjnych.

Nazwa zajęć: Chemia w naukach o Ziemi

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- podać definicje podstawowych pojęć i praw chemicznych oraz jednostki miar stosowanych w chemii, omówić budowę układu okresowego oraz zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach
- omówić budowę atomu, dokonać charakterystyki wiązań chemicznych i mechanizmów ich powstawania
- dokonać charakterystyki pierwiastków i związków chemicznych oraz nazewnictwa związków nieorganicznych i organicznych, dokonać charakterystyki obiegu pierwiastków w skorupie ziemskiej oraz omówić związki pierwiastków z danym typem skał
- opisać typy reakcji chemicznych za pomocą równań, dokonać obliczeń chemicznych, podać sposoby wyrażania i przeliczania stężeń roztworów oraz pH roztworów
- napisać wzory kwasów, soli, wodorotlenków, tlenków, wodoroków, wybranych związków organicznych, reakcje utleniania i redukcji, omówić związki kompleksowe

- omówić wybrane zagadnienia z termodynamiki i kinetyki chemicznej oraz dokonać charakterystyki stanów skupienia, omówić wybrane zagadnienia z chemii atmosfery i hydrochemii, omówić ewaporację wody, krystalizację soli oraz procesy produkcji i przekształceń materii organicznej
- wykazać się znajomością metod badawczych w zakresie analizy chemicznej i izotopowej próbek środowiskowych oraz sposobami pobierania próbek środowiskowych do analizy chemicznej
- przygotować próbki środowiskowe do analizy fizyczno-chemicznej, wykonać wybrane oznaczenia parametrów fizyczno-chemicznych wód i skał oraz zinterpretować uzyskane wyniki badań, napisać raport z przeprowadzonych badań, obiektywnie ocenić wkład pracy własnej i innych podczas prac laboratoryjnych, korzystać ze źródeł literaturowych
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym oraz bezpiecznie postępować z chemikaliami

Treści programowe dla zajęć:

- bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium chemicznym
- podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, układ okresowy a właściwości pierwiastków, budowa atomu, wiązania chemiczne
- klasyfikacja związków chemicznych, podstawowe właściwości wybranych pierwiastków i ich związków
- roztwory wodne, dysocjacja elektrolityczna, teoria kwasów i zasad, pojęcie pH, substancje buforowe i hydroliza
- rozpuszczalność, iloczyn rozpuszczalności, koloidy, reakcje utleniania i redukcji, tlenki, wodorki, wodorotlenki, kwasy oraz sole
- budowa związków kompleksowych i ich nomenklatura, elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej, chemia atmosfery i hydrochemia
- teoria strukturalna oraz nazewnictwo związków organicznych, nazewnictwo węglowodorów, związków jednofunkcyjnych, heterocyklicznych oraz wielofunkcyjnych, typy reakcji w chemii organicznej
- pobieranie próbek środowiskowych do analizy chemicznej, wybrane metody analizy chemicznej związków nieorganicznych i organicznych, analiza ilościowa i jakościowa, interpretacja wyników badań
- ewaporacja wody, krystalizacja soli oraz procesy produkcji i przekształceń materii organicznej

Nazwa zajęć: Geologia dynamiczna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Rozpoznaje i prawidłowo opisuje skały występujące w odsłonięciach, interpretuje środowisko ich powstania
- Rozpoznaje główne skamieniałości znalezione w odsłonięciach, na ich podstawie określa przybliżony wiek skał
- Potrafi rekonstruować zdarzenia geologiczne na podstawie obserwacji terenowych oraz znajomości skał i skamieniałości
- Wykonuje podstawowe pomiary przy zastosowaniu kompasu geologicznego oraz szkice terenowe (potrafi wykonać dokumentację prac terenowych)
- Zna i stosuje zasady BHP w pracach terenowych, w szczególności na terenie czynnych zakładów górniczych
- Współpracuje ze studentami ze swojej grupy m.in. w trakcie przygotowywania interpretacji ewolucji obszaru, w którym prowadzone są badania

Treści programowe dla zajęć:

- Skały, skamieniałości i złoża paleozoiku, mezozoiku i kenozoiku na wybranym obszarze Polski.
- Ewolucja tektoniczna wybranego/badanego w trakcie zajęć obszaru oraz terenów przyległych
- Paleozoiczne oraz kenozoiczne zjawiska wulkaniczne, ich formy i produkty na badanym obszarze
- Paleozoiczne procesy magmowe i pomagmowe na wybranym obszarze Polski
- Rozwój procesów sedymentacyjnych oraz erozyjnych, w tym krasowych
- Wykorzystanie wybranych złóż surowców skalnych i in. na potrzeby zróżnicowanych gałęzi przemysłu (budowlany, spożywczy, medycyna)
- Zasady BHP obowiązujące podczas pobytu w terenie, rezerwach przyrody i zakładach górniczych/produkcyjnych

Nazwa zajęć: Interpretacja map geologicznych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna podstawowe typy geologicznych opracowań kartograficznych, ich strukturę oraz rodzaje stosowanych na nich kodów (symboli, oznaczeń, szrafur)

- Potrafi stosować metody geometryczne (metody intersekcji geologicznej) do interpretacji oraz przedstawiania struktur geologicznych na mapach i przekrojach
- Rozpoznaje podstawowe typy budowy geologicznej (płytkowa, monoklinalna, fałdowa) oraz struktur geologicznych (uskoki, fałdy, niezgodności, ciała magmowe) na mapach
- Wykonuje przekroje geologiczne dla obszarów o umiarkowanym stopniu złożoności budowy geologicznej
- Dobiera odpowiednie techniki interpretacyjne w zależności od danych wyjściowych (interpretacja planisekcyjna lub intersekcyjna, zastosowanie przewyższeń, upadów pozornych itp.)
- Potrafi przedstawiać graficznie i zapisywać orientację struktur geologicznych, zna i umie stosować podstawową terminologię z tego zakresu.
- Zna podstawy działania kompasu geologicznego
- Potrafi dokonać na poziomie podstawowym syntezy wiedzy o budowie i ewolucji geologicznej obszaru na podstawie materiałów kartograficznych
- Korzysta ze źródeł literaturowych, w tym podstawowych geologicznych materiałów kartograficznych
- Dbą o niezbędną staranność i jakość wykonywanych opracowań kartograficznych
- Potrafi publicznie umiejętnie angażować się w dyskusje problemowe

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe typy i podziały geologicznych opracowań kartograficznych
- Podstawy wykonywania przekrojów geologicznych, przewyższenie, upad pozorny
- Przedstawianie orientacji struktur geologicznych w zapisie liczbowym i graficznym, zasady pomiarów kompasem geologicznym
- Geometryczne podstawy intersekcji (linia intersekcyjna, poziomice strukturalne, trójkąt modułów, planisekcyjna a intersekcja sensu stricto, reguła V, metoda 3 punktów)
- Budowa płytowa i monoklinalna na mapach i przekrojach
- Niezgodności na mapach i przekrojach
- Uskoki na mapach i przekrojach
- Budowa fałdowa na mapach i przekrojach
- Ciała magmowe na mapach i przekrojach
- Syntetyczna interpretacja budowy geologicznej obszaru w oparciu o mapy i przekroje geologiczne - na poziomie podstawowym

Nazwa zajęć: Hydrologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna i potrafi scharakteryzować obiekty hydrograficzne
- rozumie procesy zachodzące w wodach powierzchniowych oraz procesy kształtujące bilans wodny
- zna metody pomiarowe stosowane w hydrologii
- zna procesy zachodzące podczas ruchu wody w korycie rzeczonym
- zna charakterystykę hydrologiczną Polski w ujęciu ilościowym i jakościowym oraz rozumie jej uwarunkowania
- zna wybrane techniki obliczeniowe stosowane w hydrologii i potrafi je stosować
- interpretuje dane ilościowe m.in. z wykorzystaniem metod statystycznych

Treści programowe dla zajęć:

- Zakres badań hydrologicznych. Podział obiektów hydrograficznych. System hydrograficzny i cykl hydrologiczny.
- Charakterystyka opadów atmosferycznych (wielkość, natężenie, pomiary).
- Parowanie i retencja (powierzchniowa i podziemna).
- Odptyw powierzchniowy i ruch wody w korycie rzeczonym.
- Procesy termiczne i dynamiczne w wodach śródlądowych.
- Hydrologia Polski w ujęciu jakościowym i ilościowym.
- Zlewnia i jej charakterystyka
- Natężenie przepływu wody w ciekach
- Morfometria jezior

Nazwa zajęć: Język obcy (angielski)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim na poziomie B1, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje
- słucha ze zrozumieniem teksty w języku angielskim na poziomie B1, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje

- posługuje się językiem angielskim na poziomie B1 w stopniu wystarczającym do prowadzenia przygotowanych i spontanicznych konwersacji na tematy typowe, związane z życiem codziennym oraz bezpośrednim otoczeniem ucznia, wyraża własne opinie
- napisać krótki tekst w języku angielskim na poziomie B1

Treści programowe dla zajęć:

- Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie (Present Simple and Present Continuous, 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, przymiotniki, bezokoliczniki i rzeczowniki odczasownikowe, strona bierna, zdania warunkowe, mowa zależna)
- Słownictwo dotyczące życia codziennego (jedzenie, podróże, zainteresowania, edukacja, zakupy, pieniądze, technologia)
- Słownictwo związane z bezpośrednim środowiskiem ucznia (dom, rodzina, studia, praca)
- 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: Matematyka 2

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- umie posługiwać się pojęciem funkcji wielu zmiennych i podać przykłady takich funkcji, obliczać granice i sprawdzić ciągłość funkcji wielu zmiennych
- umie posługiwać się podstawowymi narzędziami rachunku różniczkowego wielu zmiennych, w szczególności potrafi obliczać pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów, wyznaczać równanie płaszczyzny stycznej do wykresu funkcji w zadanym punkcie, wyznaczać ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, obliczać pochodne kierunkowe funkcji wielu zmiennych i wyznaczać kierunek najszybszej zmiany funkcji
- umie posługiwać się podstawowymi narzędziami rachunku całkowego wielu zmiennych, w szczególności potrafi obliczać całki wielokrotne, sprowadzać całkę wielokrotną do całki iterowanej, dokonywać zamiany kolejności całkowania, całkować po obszarach kołowych, stosować rachunek całkowy wielu zmiennych przy wyznaczaniu pól i objętości figur i brył
- umie posługiwać się pojęciem równania różniczkowego zwyczajnego, rozpoznawać podstawowe typy równań różniczkowych pierwszego rzędu, umie wyznaczać rozwiązania równania różniczkowego o rozdzielających się zmiennych oraz równania liniowego (pierwszego oraz drugiego rzędu)
- umie posługiwać się podstawowymi pojęciami dotyczącymi pól wektorowych, w szczególności potrafi posługiwać się operacjami na polach wektorowych (gradient, dywergencja, rotacja) i obliczać całki krzywoliniowe z pól wektorowych
- posługując się programem typu Wolfram Alpha lub podobnym, umie wykonywać obliczenia i wykonywać wykresy funkcji

Treści programowe dla zajęć:

- Struktura liniowo-metryczna przestrzeni euklidesowej R^n . Określenie i przykłady funkcji wielu zmiennych, wykresy takich funkcji. Granice funkcji i ciągłość funkcji wielu zmiennych.
- Definicja pochodnych cząstkowych pierwszego i wyższych rzędów oraz ich interpretacja geometryczna. Reguły obliczania pochodnych cząstkowych. Reguła łańcuchowa. Twierdzenie Schwarz'a o pochodnych mieszanych. Zastosowanie pochodnych cząstkowych przy wyznaczaniu płaszczyzny stycznej do powierzchni oraz ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. Definicja pochodnej kierunkowej i metody obliczania takich pochodnych. Gradient funkcji. Kierunek najszybszego wzrostu funkcji.
- Definicja całki wielokrotnej na przykładzie całki podwójnej. Podstawowe własności całek wielokrotnych. Sprowadzanie całki wielokrotnej do całki iterowanej. Całkowanie po obszarach normalnych względem osi. Całkowanie po obszarach kołowych (podstawienie biegunowe). Zastosowanie całki wielokrotnej do obliczania pól i objętości figur i brył.

- Pojęcie równania różniczkowego i zagadnienia Cauchy'ego. Pojęcie rozwiązania równania różniczkowego. Rodzaje i przykłady równań różniczkowych. Metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych pierwszego (równanie o rozdzielających się zmiennych, równanie liniowe) i drugiego (równanie liniowe) rzędu. Podstawowe pojęcia dotyczące liczb zespolonych.
- Pojęcie pola wektorowego oraz podstawowych operacji na polach wektorowych (dywergencja, rotacja). Definicja pola wektorowego gradientowego. Przykłady pól wektorowych. Definicja, metody obliczania oraz interpretacja fizyczna całki krzywoliniowej.

Nazwa zajęć: Metody statystyczne w geologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- posługiwać się podstawową terminologią z zakresu statystyki
- wykonać opis tabelaryczny i graficznie przedstawić wyniki obliczeń statystycznych
- scharakteryzować i prawidłowo interpretować rozkład normalny cechy statystycznej oraz parametry statystyczne miar rozkładu częstości
- przeprowadzić obliczenia i interpretację metod analizy korelacji i regresji
- stosować wybrane metody statystyki wielowymiarowej
- pracować z wykorzystaniem podstawowego/przykładowego oprogramowania statystycznego

Treści programowe dla zajęć:

- Metody statystyczne stosowane w geologii, etapy analizy statystycznej, analiza zbioru danych.
- Szeregi szczegółowe, szeregi rozdzielcze punktowe i przedziałowe, grupowanie danych w klasy, konstrukcja i analiza histogramów częstości.
- Miary tendencji centralnej, miary dyspersji, miary asymetrii.
- Charakterystyka i interpretacja rozkładu normalnego.
- Metody analizy korelacji i regresji.
- Elementy statystyki wielowymiarowej.

Nazwa zajęć: Gleboznawstwo

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna czynniki warunkujące zróżnicowanie gleb na Ziemi oraz potrafi objaśnić wpływ właściwości gleb na kształtowanie warunków siedliskowych.
- Rozumie wpływ czynników glebotwórczych na zróżnicowanie pokrywy glebowej, zna właściwości gleb i opisuje współzależności między nimi.
- Rozumie znaczenie gleby jako elementu środowiska przyrodniczego i zdaje sobie sprawę z potrzeby poznawania właściwości gleb.
- Wymienia właściwości różnych jednostek taksonomicznych gleb, zna ich rozmieszczenie w Polsce i na świecie.
- Potrafi interpretować właściwości gleb i mapy glebowe.

Treści programowe dla zajęć:

- Gleba w środowisku, czynniki i procesy glebotwórcze
- Fizyczne właściwości gleb – uziarnienie, koloidy mineralne, barwa, gęstość, porowatość, pęcznienie, powietrze glebowe.
- Chemiczne właściwości gleb - odczyn, węgiel organiczny, substancje humusowe, sorpcja wymienna.
- Hydrauliczne właściwości gleb – woda w glebie, potencjał wody glebowej, stałe wodno-glebowe, ruch wody w strefie nienasyconej i nasyconej.
- Systematyka gleb Polski, poziomy diagnostyczne.
- Zmienność przestrzenna gleb, strefowość gleb, geografia gleb świata.
- Kartografia gleb, skala mapy glebowej, zasoby informacji o pokrywie glebowe Polski i Świata.

Nazwa zajęć: Geodezja

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna podstawy teoretyczne zagadnień związanych z kartowaniem terenu i pomiarami geodezyjnymi; zna zasady obsługi sprzętu pomiarowego, umie odczytywać wartość, wykonywać obliczenia, wypełniać dziennik; umie interpretować środowisko i wybierać teren do badań (pomiarów); potrafi wykonywać zadania związane z osnową pomiarową – założenie osnowy, pomiar kątów i długości boków
- Zna podstawowe techniki i narzędzia stosowane w badaniach terenowych i laboratoryjnych. Zna ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas prowadzenia prac kameralnych, laboratoryjnych i terenowych; stosuje zasady BHP, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony mu sprzęt

- Zna podstawy wykonania ciągu niwelacyjnego. Potrafi wykonywać niwelację ze środka - pomiary, obliczenia, wypełnianie dziennika. Umie na podstawie zebranych danych wykonać profil niwelacyjny w zadanej skali i określonym przewyższeniu
- Zna podstawy opracowania rzeźby terenu. Potrafi wykonać niwelację rozproszoną – tworzenie palety punktów wysokościowych

Treści programowe dla zajęć:

- Pojęcie geodezji i kartografii; klasyfikacje map i bazy danych przestrzennych
- Współrzędne na mapie i w przestrzeni, odwzorowania kartograficzne, skala mapy
- Metody prezentacji rzeźby terenu
- Pozyskiwanie danych przestrzennych; kartowanie terenowe; Osnowa pomiarowa. Założenie osnowy pomiarowej, pomiar kątów i długości boków osnowy
- Profil niwelacyjny - niwelacja ze środka, wykreślenie na podstawie zebranych danych terenowych profilu niwelacyjnego w zadanej skali i określonym przewyższeniu
- Niwelacja rozproszona. Tworzenie palety punktów wysokościowych przy wykorzystaniu teodolitu i niwelatora z kołem poziomym; wykonanie mapy zadanego obszaru - interpolacja

Nazwa zajęć: Systemy informacji przestrzennej

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi zdefiniować system GIS w ramach systemów informacji przestrzennej, scharakteryzować jego składowe elementy oraz rozumie w jakim stopniu systemy GIS stanowią źródło informacji przestrzennej w badaniach geologicznych
- rozumie w jaki sposób elementy środowiska geograficznego są reprezentowane cyfrowo w systemach GIS, zna układy współrzędnych stosowane w Polsce oraz potrafi transformować mapy cyfrowe do określonego układu
- potrafi analizować wektorowe dane przestrzenne za pomocą zapytań atrybutowych, zapytań przestrzennych, stosując różne metody symbolizacji, a także wykonując operacje przestrzenne typu: przyłączania, wycinania i nakładania
- potrafi analizować rastrowe dane przestrzenne za pomocą różnych metod klasyfikacji ilościowej, cieniowania powierzchni oraz profilowania sekwencyjnego
- zna podstawy tworzenia dwu- i trójwymiarowych kompozycji kartograficznych, wykorzystując własne dane przestrzenne jak i potencjał geoinformacyjny serwisów mapowych dostępnych przez internet
- zna podstawowe metody modelowania powierzchni geologicznych i rzeźby terenu w oparciu o techniki triangulacji i interpolacji deterministycznej

Treści programowe dla zajęć:

- Co to jest system informacji geograficznej, formalne i nieformalne definicje systemów GIS, podstawowe elementy systemów GIS, wykorzystanie systemów GIS w geologii, rola internetu w GIS na przykładzie wybranych serwisów mapowych (geoportali)
- Modele danych przestrzennych jako cyfrowa reprezentacja elementów środowiska geograficznego w systemach GIS, model wektorowy danych przestrzennych, model rastrowy danych przestrzennych, numeryczne modele rzeźby terenu i powierzchni geologicznych
- Systemy odniesień przestrzennych, elipsoida i geoida jako powierzchnie odniesienia, modele elipsoid ziemskich, odwzorowania kartograficzne, systemy odniesień przestrzennych i powiązane z nimi układy współrzędnych topograficznych stosowane w Polsce
- Podstawy analizy przestrzennej danych wektorowych: identyfikacja obiektów, selekcja obiektów w oparciu o zapytania atrybutowe i zapytania przestrzenne. Operacje przestrzenne na danych wektorowych: przyłączania, wycinania i nakładania. Tworzenie zaawansowanej kompozycji kartograficznej w oparciu o metody chorochromatyczną, sygnatur, kartogramu i kartodiagramu.
- Podstawy analizy przestrzennej danych rastrowych – numerycznych modeli rzeźby terenu i powierzchni geologicznych, liniowe i nieliniowe metody klasyfikacji rastrowych, cieniowanie powierzchni, tworzenie kompozycji 3D, interaktywne profilowanie pojedynczej powierzchni, interaktywne profilowanie sekwencyjne kilku powierzchni - generowanie przekrojów geologicznych
- Modelowanie rzeźby terenu i struktur geologicznych w oparciu o metody triangulacji oraz interpolacji deterministycznej, analiza danych wejściowych do modelowania, optymalizacja rozdzielczości przestrzennej wynikowego modelu rastrowego, rola struktur nieciągłych i elementów sieci hydrograficznej w triangulacji i interpolacji

Nazwa zajęć: WF

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej
- posiada podstawową wiedzę z zakresu wybranych dyscyplin sportowych oraz stosuje ją w praktyce

- posiada wiedzę na temat wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie człowieka
- potrafi dbać o zdrowie i sprawność fizyczną
- promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej

Treści programowe dla zajęć:

- zasady bhp oraz regulamin wybranych aktywności fizycznych
- teoretyczne wprowadzenie do wybranej dyscypliny sportowej
- kształtowanie sprawności ruchowej oraz umiejętności technicznych

Nazwa zajęć: Dzieje Ziemi

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- wymienia najważniejsze wydarzenia z dziejów Ziemi i wskazuje ich genezę
- objaśnia procesy związane z powstaniem skorupy ziemskiej, hydrosfery, biosfery, atmosfery
- charakteryzuje wydarzenia w świecie organicznym i łączy je z wydarzeniami geologicznymi
- zna najważniejsze grupy skamieniałości charakterystyczne dla poszczególnych okresów geologicznych
- z dużą erudycją interpretuje zmiany zachodzące w skorupie ziemskiej i w świecie organicznym
- **Treści programowe dla zajęć:**
- powstanie Ziemi, skorupy kontynentalnej i oceanicznej, atmosfery, hydrosfery, życia
- prekambryjska ewolucja skorupy ziemskiej; paleogeografia
- charakterystyka prekambryjskiego świata organicznego; alternatywny świat organiczny neoproterozoiku
- historia Ziemi (paleogeografia, wykształcenie litologiczne, flora i fauna) w paleozoiku
- historia świata (paleogeografia, wykształcenie litologiczne, flora i fauna) w mezozoiku
- historia świata (paleogeografia, wykształcenie litologiczne, flora i fauna) w kenozoiku
- prekambryjskie i fanerozoiczne cykle orogeniczne

Nazwa zajęć: Minerale i skały świata

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- wie co to jest minerał i jakie cechy minerału podnoszą jego wartość kolekcjonerską; potrafi wymienić najszlachetniejsze muzea i kolekcje mineralogiczne świata; zna i objaśnia kolekcję mineralogiczną w Muzeum Ziemi WNGiG w Poznaniu
- zna minerały pegmatytów, wie, jak powstają
- rozpoznaje różne typy skał ozdobnych: granity, gabra i labradoryty, marmury, inne
- wie jakie są skały pozaziemskie; zna główne typy meteorytów i umie opisać ich struktury
- potrafi wskazać, gdzie znajdują się najstarsze skały i jakie to są skały

Treści programowe dla zajęć:

- Definicja minerału. Cechy kryształów. Minerale jako okazy kolekcjonerskie.
- Minerale w zbiorach muzealnych świata - przykłady
- Zbiory mineralne Muzeum Ziemi WNGiG
- Minerale pegmatytów
- Skały jako materiał dekoracyjny
- Najstarsze skały świata
- Skały pozaziemskie

Nazwa zajęć: Zarys geologii paleogenu i neogenu

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna podstawy stratygrafii paleogenu i neogenu.
- potrafi omówić rozwój poglądów na temat podziałów stratygraficznych paleogenu i neogenu
- zna ogólne zmiany klimatu, zasięgu mórz i lądów oraz okresy zwiększonej aktywności tektonicznej podczas paleogenu i neogenu w Europie.
- umie wskazać związki przyczynowo-skutkowe między procesami tektonicznymi a klimatycznymi: ruchy płyt, zmiany prądów morskich, zmiany w składzie fauny i flory, zlodowacenia, itp.
- zna przybliżony zasięg, miąższość i wykształcenie litologiczne osadów paleogeńskich w wybranych obszarach Europy.
- potrafi wyznaczyć zasięg mórz oraz omówić wykształcenie litofacjalne osadów paleogeńskich w Polsce.
- umie wymienić i scharakteryzować główne jednostki litostratygraficzne paleogenu na Niżu Polskim.
- zna orientacyjny zasięg, miąższość i wykształcenie litologiczne osadów neogeńskich w wybranych obszarach Europy.

- potrafi omówić wykształcenie litofacjalne osadów neogeńskich w różnych częściach Polski oraz umie scharakteryzować i powiązać rozwój Karpat i zapadliska przedkarpackiego.
- umie wymienić i scharakteryzować główne jednostki litostrostratygraficzne neogenu na Niżu Polskim, szczególnie w rowach tektonicznych.

Treści programowe dla zajęć:

- Stratygrafia paleogenu i neogenu. Rozwój poglądów i aktualne podziały. Chronostratygrafia, biostratygrafia i litostratygrafia.
- Paleogeografia paleogenu i neogenu. Zasięgi mórz i lądów w Europie.
- Zmiany klimatyczne i rozwój tektoniczny obszaru Europy. Fazy paleoklimatyczne i tektoniczne.
- Paleogen wybranych obszarów Europy poza terytorium Polski.
- Paleogen w Polsce.
- Neogen wybranych obszarów Europy poza terytorium Polski.
- Neogen w Polsce.

Nazwa zajęć: Hydrogeologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- podać definicje podstawowych pojęć i parametrów stosowanych w hydrogeologii i wyjaśnić ich sens i znaczenie
- prawidłowo narysować profil oraz przekrój hydrogeologiczny
- wykonać mapę hydroizohips i poprawnie zinterpretować jej treść i znaczenie
- zinterpretować wyniki badań granulometrycznych i obliczyć na tej podstawie parametry hydrogeologiczne
- zinterpretować wyniki analiz fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych wód podziemnych i przedstawić ich prezentację na wykresach i diagramach
- obliczyć przepływ wód podziemnych, dopływ do studni i wyrobisk, czasy przepływu i przesiąkania, przesączanie wód oraz wyznaczyć zasoby statyczne i dynamiczne
- zinterpretować poprawnie wyniki próbnego pompowania w oparciu o zasady ruchu ustalonego i nieustalonego
- rozumie rolę wód podziemnych w środowisku przyrodniczym, zna podstawowe problemy antropogenicznych zagrożeń tych wód

Treści programowe dla zajęć:

- własności hydrogeologiczne skał, parametry je opisujące i metody ich wyznaczania
- analiza granulometryczna skał i wykorzystanie jej wyników do obliczeń parametrów hydrogeologicznych
- właściwości fizyczno-chemiczne i bakteriologiczne wód podziemnych, zasady ich opracowania i interpretacji
- zasady wykonywania i interpretacji wyników pomiarów zwierciadła wód podziemnych
- podstawowe prawa ruchu wód podziemnych
- obliczenia przepływów wód podziemnych oraz przesączania przez strefę aeracji
- obliczanie dopływu do studzien i wyrobisk na podstawie zasad ruchu ustalonego i nieustalonego
- interpretacja próbnego pompowań, wyznaczanie zasobów statycznych i dynamicznych wód podziemnych
- związki wód podziemnych z innymi elementami środowiska przyrodniczego. główne problemy antropogenicznego zagrożenia i ochrony wód podziemnych

Nazwa zajęć: Hydraulika i hydrometria

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna i potrafi scharakteryzować właściwości fizyczne cieczy, rozumie różnicę pomiędzy cieczą doskonałą a rzeczywistą
- rozumie rozkład sił działających na ciecz w warunkach hydrostatycznych, potrafi wyznaczyć i obliczyć siły parcia hydrostatycznego
- zna elementy ruchu cieczy i rozumie równanie Bernoullego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej, rozumie graficzną interpretację równania Bernoullego
- rozwiązuje proste zadania z zakresu hydrostatyki i hydrodynamiki
- rozumie dynamikę cieczy w korytach otwartych
- rozumie znaczenie pomiarów hydrometrycznych
- zna podstawowe urządzenia wykorzystywane w pomiarach hydrologicznych i hydrogeologicznych oraz ich zastosowanie
- interpretuje dane ilościowe m.in. z wykorzystaniem metod statystycznych

Treści programowe dla zajęć:

- Zakres badań hydrauliki. Właściwości fizyczne cieczy.

- Parcie i ciśnienie hydrostatyczne. Znaczenie parcia w geologii.
- Hydrodynamika cieczy doskonałej i rzeczywistej.
- Ruch wody w korytach otwartych.
- Urządzenia wykorzystywane w hydrometrii i ich zastosowanie.
- Analiza jakościowa i ilościowa podstawowych danych hydrologicznych i hydrogeologicznych.

Nazwa zajęć: Mineralogia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu mineralogii i krystalografii
- opisuje makroskopowe cechy minerałów
- rozpoznaje grupy minerałów skałotwórczych oraz inne minerały na podstawie ich cech fizycznych
- określa skład mineralny w głównych typach skał
- wskazuje zależności pomiędzy występowaniem minerałów a ich genezą
- stosuje zasady BHP w laboratorium oraz jest świadom zagrożeń

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe definicje z zakresu mineralogii i krystalografii
- Metody badawcze w mineralogii
- Klasyfikacje krystalochemiczne minerałów
- Cechy fizyczne, rozpoznawanie i opis minerałów
- Pierwiastki rodzime, siarczki i siarkosole – geneza, cechy fizyczne, rozpoznawanie, występowanie
- Tlenki, wodorotlenki i halogenki – geneza, cechy fizyczne, rozpoznawanie, występowanie
- Skałotwórcze –any (węglany, siarczany, fosforany) – geneza, cechy fizyczne, rozpoznawanie, występowanie
- Krzemiany i glinokrzemiany – geneza, cechy fizyczne, rozpoznawanie, występowanie
- Znaczenie minerałów skałotwórczych w procesach geologicznych
- Zasady BHP

Nazwa zajęć: Podstawy sedymentologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi posługiwać się podstawową terminologią z zakresu sedymentologii
- opisuje cechy teksturalne i strukturalne osadów i skał osadowych oraz analizuje je pod kątem własności inżynierskich gruntów
- klasyfikuje osady i skały osadowe na podstawie uziarnienia i składu petrograficznego
- wykonuje analizy granulometryczne osadów i potrafi zinterpretować ich wyniki
- opisuje mechanizm podstawowych procesów sedymentacyjnych
- potrafi zinterpretować proces, który przyczynił się do powstania osadów i wskazać środowiska sedymentacyjne, w których dany proces zachodzi

Treści programowe dla zajęć:

- Przedmiot sedymentologii, historia rozwoju sedymentologii, podstawowe pojęcia.
- Zasady doboru klasyfikacji skał osadowych do badanego materiału skalnego oraz stosowanie złożonego nazewnictwa osadów i skał osadowych.
- Cechy teksturalne osadów i skał osadowych (uziarnienie, kształt, obtoczenie i orientacja przestrzenna ziaren) – charakterystyka, metody badań.
- Struktury sedymentacyjne – definicja i klasyfikacje.
- Opis i geneza struktur sedymentacyjnych: depozycyjnych i erozyjno-depozycyjnych, erozyjnych i deformacyjnych.
- Transport hydrauliczny – podstawy fizyczne; płyny newtonowskie i nienewtonowskie; ruch laminarny i turbulentny, prąd spokojny i rwący, warstwa przyścienna, ruch materiału ziarnowego, prawo Stokesa.
- Transport w korytach rzecznych – dolny i górny reżim przepływu, prądowe formy dna, cechy teksturalno-strukturalne osadów.
- Transport eoliczny – porównanie fizycznych właściwości powietrza i wody, mechanizmy transportu, formy powierzchni, cechy teksturalno-strukturalne osadów.
- Środowiska sedymentacji płytkomorskiej – procesy i osady; falowanie, cyrkulacja przybrzeżna; pływy.
- Środowiska sedymentacji głębokomorskiej – procesy i osady; powierzchniowa i głębinowa cyrkulacja oceaniczna, upwelling przybrzeżny i oceaniczny.
- Transport grawitacyjny – podstawy fizyczne, klasyfikacja ruchów masowych, cechy teksturalno-strukturalne osadów.

Nazwa zajęć: Specjalistyczna pracownia komputerowa (AutoCAD)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- obsługiwać interfejs programu AutoCAD oraz zna podstawowe funkcje programu i możliwości wykorzystania do celów geologii inżynierskiej, geotechniki oraz budownictwa
 - integrować i w dowolny sposób przetwarzać dane przestrzenne pochodzące z różnych źródeł
 - rysować podstawowe projekty budowlane przy użyciu oprogramowania komputerowego AutoCAD
 - wykonywać, edytować oraz wydrukować podstawowe obiekty wektorowe 2D w programie AutoCAD
 - przeprowadzić wizualizację danych geologicznych i budowlanych
 - wykorzystywać programy komputerowe do interpretacji danych uzyskanych z geotechnicznych badań in-situ
 - wykonywać, edytować oraz wydrukować złożone obiekty wektorowe 2D i 3D w programie AutoCAD
- Treści programowe dla zajęć:**
- Środowisko i tryby pracy programu AutoCAD, ustawienia rysunku, podstawowe narzędzia pracy w programie
 - Współrzędne i cechy obiektów w dwuwymiarowej przestrzeni AutoCAD; zarządzanie warstwami i właściwościami obiektów; pomiar odległości, powierzchni i współrzędnych
 - Konstrukcja i modyfikacja obiektów 2D przy pomocy podstawowych narzędzi, operacji na blokach i atrybutach w programie AutoCAD
 - Wymiarowanie, wizualizacja oraz wydruk projektów przy pomocy programu AutoCAD
 - Praca z trybami wyborów w programie AutoCAD: grupowanie elementów, filtrowanie warstw i obiektów, izolowanie poszczególnych elementów i warstw. Zaawansowane typy obiektów programu AutoCAD oraz konstrukcja i modyfikacja obiektów 3D
 - Tworzenie, edycja i operacje na blokach i atrybutach: wstawianie bloków z atrybutami, tworzenie bibliotek bloków w programie AutoCAD
 - Załączenie odnośników rysunków zewnętrznych oraz plików rastrowych w programie AutoCAD
 - Praca na arkuszach programu AutoCAD: tworzenie szablonów, przestrzeń arkusza a papieru, tworzenie nowych rzutni, blokowanie widoku na poszczególnych rzutniach, dobór skali poszczególnych rzutni, import arkuszy z innych rysunków
 - Geoprzetwarzanie danych wektorowych na przykładzie analizy kosztów inwestycji budowlanych wzdłuż modernizowanej linii kolejowej, wynikających z określonych warunków gruntowo-wodnych podłoża budowlanego; wycinanie obiektów jednej mapy do zasięgu obiektów innej mapy; buforowanie obiektów punktowych i liniowych; funkcje nakładania danych geometrycznych i atrybutowych z kilku map o różnej geometrii i różnych atrybutach opisowych; generowanie statystyk opisowych dla mapy wynikowej

Nazwa zajęć: Wstęp do geofizyki

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- posługiwać się podstawową terminologią z zakresu fizyki Ziemi i geofizyki stosowanej
- wykazać się ogólną wiedzą o metodach badań geofizycznych oraz zakresie i warunkach ich stosowalności
- tworzyć modele geofizyczne dla założonej budowy geologicznej i wstępnie ocenić możliwości wykrycia przy pomocy metod geofizycznych poszczególnych elementów tej budowy (np. granic geologicznych, warstw, miąższości nadkładu złoża, uskoków)
- wybrać odpowiedni zestaw metod geofizycznych oraz określić kolejność ich użycia dla rozpoznania budowy geologicznej
- zna podstawowe zasady interpretacji (jakościowej i ilościowej) wyników badań uzyskanych wybranymi metodami geofizycznymi i rozumie problemy niejednoznaczności interpretacji geofizycznej i geologicznej

Treści programowe dla zajęć:

- Budowa geologiczna a przestrzenno-czasowy rozkład własności fizycznych w ośrodku skalnym.
- Zależność własności fizycznych osadów i skał (gęstości, namagnesowania, oporności elektrycznej, prędkości propagacji fal sejsmicznych, promieniotwórczości) od ich cech litologicznych, wieku, składu mineralnego, etc.
- Tworzenie modeli geofizycznych dla założonej budowy geologicznej.
- Wybrane zagadnienia z fizyki Ziemi: charakterystyka pola magnetycznego, pola grawitacyjnego, elementy sejsmologii, naturalna promieniotwórczość skał i wód.
- Przegląd metod geofizycznych (grawimetria, magnetometria, geoelektryka, sejsmika, georadar, radiometria, metody penetracyjne) – podstawy fizyczne, metodyka pomiarów terenowych, interpretacja, zakres zastosowań.
- Zasady interpretacji geofizycznej i geologicznej wyników pomiarów geofizycznych – problemy niejednoznaczności interpretacji i ograniczenia możliwości prospekcyjnych wynikające z rozdzielczości danej metody.

- Przykłady zastosowań wybranych metod geofizycznych (geoelektrycznych i sejsmicznych) do badania budowy geologicznej, poszukiwań i dokumentowania złóż surowców skalnych – metodyka badań i analiza wyników interpretacji.
- Powierzchniowe i penetracyjne metody geoelektryczne w badaniach hydrogeologicznych oraz w monitoringu środowiska geologicznego – przykłady zastosowań i analiza wyników.

Nazwa zajęć: Geologia strukturalna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- ma ugruntowaną wiedzę w zakresie mechanizmów deformacji tektonicznych, potrafi zastosować obliczeniowe i graficzne metody analizy naprężeń i odkształceń.
- wykazuje znajomość podstawowych typów struktur tektonicznych oraz ich możliwych relacji przestrzennych
- potrafi rozpoznawać i odpowiednio klasyfikować fałdy, uskoki i zespoły spękań oraz ustalać ich czasowe następstwa
- umie zidentyfikować struktury tektoniczne w skałach osadowych, metamorficznych i magmowych oraz określić warunki ich powstania
- zna podstawowe sposoby prezentacji struktur tektonicznych (spękań, uskoków, fałdów, stref ścinania plastycznego), potrafi dokonać pomiarów struktur i ich interpretacji w projekcji stereograficznej, w tym w ujęciu statystycznym;
- potrafi ustalić i zinterpretować kierunki i zwroty przemieszczeń w strefach ścinania
- umie dokonać podstawowych interpretacji ewolucji struktur deformacyjnych w różnych ośrodkach skalnych i określać reżim tektoniczny
- wykazuje umiejętność wykonania interpretacji strukturalnej prostych i złożonych obiektów geologicznych
- rozumie związki i zależności między tektoniką a stratygrafią, petrologią i sedimentologią oraz innymi specjalnościami z dyscypliny geologii
- poprawnie stosuje podstawowe narzędzia i techniki badawcze z zakresu tektoniki oraz posiada umiejętność prowadzenia samodzielnych i zespołowych prac kameralnych

Treści programowe dla zajęć:

- Mechanika ośrodka ciągłego. Naprężenia w skałach. Stan mechaniczny i jego zmiany. Stan i typy naprężeń, wizualizacja naprężeń. Naprężenia w litosferze: źródła, mierzenie wielkości, wyznaczanie orientacji.
- Reologia, tektonity. Typy odkształceń, mierzenie i porównywanie wielkości odkształceń. Sprężystość, lepkość, tempo odkształcania, wytrzymałość, modele reologiczne, reologia litosfery.
- Spękania. Cechy charakterystyczne, powstawanie, propagacja, struktury związane ze spękaniem tensyjnymi i ścięciowymi, stylolity, żyły. Techniki analizy spękań i graficznej prezentacji danych. Interpretacja dynamiczna i kinematyczna. Relacje do innych struktur, wyznaczanie względnego wieku.
- Uskoki. Uskoki normalne, odwrócone i nasunięcia oraz uskoki przesuwcze (terminologia, powstawanie, przykłady). Relacja do innych struktur. Kinematyka. Trzęsienia ziemi i inne przejawy uskoków w litosferze.
- Fałdy. Definicja, cechy, typy, klasyfikacje, mechanizmy powstawania. Struktury związane z fałdowaniem, relacje do elipsoidy odkształceń. Czynniki określające geometrię fałdów i jej zmienność. Relacja fałdy-foliacja, transpozycja. Interferencja. Drobne fałdy jako narzędzie analizy strukturalnej. Fałdy w obrazie kartograficznym, interpretacja intersekcji.
- Foliacje i lineacje. Typy struktur planarnych w skałach, mechanizmy powstawania. Typy struktur liniowych w skałach, mechanizmy powstawania. Zależność foliacja-lineacja, relacje do osi odkształceń głównych.
- Analiza kinematyczna. Mechanizmy odkształcenia plastycznego. Analiza strukturalna stref ścinania. Wskaźniki kinematyczne ruchu ścięciowego. Interpretacja kierunku i zwrotu transportu tektonicznego mas skalnych.
- Zastosowanie projekcji stereograficznej w tektonice: analiza geometryczna struktur tektonicznych na podstawie pomiarów orientacji, w tym statystycznych zestawień danych.
- Ustalanie sekwencji deformacji tektonicznych: podstawy regionalnych interpretacji tektonicznych
- Korelacje struktur (orientacja, styl strukturalny, zespoły mineralne i warunki P-T). Reżim tektoniczny: predykcja struktur i ich superpozycji. Rekonstrukcja dużych struktur i ich relacji przestrzennych.
- Tektonika grawitacyjna. Formowanie ciał magmowych i ich deformacje (stop/solidus). Struktury z niestateczności gęstościowej: tektonika solna, kopuły granitowo-gnejsowe, tektonika synintruzywna, tektonika plutonów.

Nazwa zajęć: Język obcy (angielski)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim na poziomie B1+, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje
- słucha ze zrozumieniem tekstów w języku angielskim na poziomie B1+, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje
- posługuje się językiem angielskim na poziomie B1+ w stopniu wystarczającym do prowadzenia przygotowanych i spontanicznych konwersacji na tematy związane z życiem człowieka oraz otaczającym go środowiskiem, potrafi bronić własnych opinii
- napisać krótki tekst w języku angielskim na poziomie B1+

Treści programowe dla zajęć:

- Skontrastowane czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie (pełna lista czasów angielskich), budowanie pytań we wszystkich czasach
- Inne zaawansowane struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. struktury stopniowania przymiotników, kolejność przymiotników w zdaniu, przymiotniki stosowane jako rzeczowniki, wyrażenia przysłówkowe, mieszane zdania warunkowe, struktury z „wish”, bezokoliczniki i rzeczowniki odczasownikowe, dokonane czasowniki modalne, struktury opisujące przyzwyczajenia i preferencje)
- Słownictwo dotyczące życia człowieka (związki międzyludzkie, uczucia, osobowość, konflikty, zdrowie, sen, moda, muzyka)
- Słownictwo związane ze środowiskiem otaczającym ucznia (pogoda, środowisko naturalne, podróże lotnicze, ryzyko, zatrudnienie)
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi (domyślanie się znaczenia nieznanymi słowami) 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 słowami) oraz w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów (definiowanie znaczenia nowych słów, tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą)
- Strategie komunikacyjne np. negocjowanie znaczenia, prośba o powtórzenie, opisywanie, definiowanie, precyzowanie, itp.
- Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

Nazwa zajęć: Geozagrożenia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Jest świadom istnienia zagrożeń naturalnych i ich głównych przyczyn
- Rozumie podstawowe zależności między naturalnymi procesami a działalnością człowieka
- Zna proste sposoby wyszukania aktualnych informacji o aktualnych i przeszłych zagrożeniach naturalnych
- Zna proste sposoby identyfikacji i prognozowania zagrożeń naturalnych
- Zna podstawowe sposoby reagowania w wypadku katastrofy naturalnej

Treści programowe dla zajęć:

- Definicja podstawowych pojęć z zakresu geozagrożeń
- Przegląd zagrożeń/katastrof naturalnych, czynników je powodujących i rejonów występowania
- Wybrane skutki katastrof naturalnych (geologiczne, ekonomiczne, społeczne)
- Podstawowe metody określania zagrożenia katastrofami naturalnymi
- Podstawowe metody ochrony i ostrzegania przed katastrofami naturalnymi
- Podstawowe sposoby reagowania w wypadku wystąpienia katastrofy naturalnej

Nazwa zajęć: Metody stratygrafii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Stosuje nomenklaturę i zasady klasyfikacji stratygraficznej
- Zna różne metody określenia wieku kompleksów skalnych
- Wyznacza i koreluje jednostki stratygraficzne różnymi metodami
- Wykorzystuje dostępne dane geologiczne do rekonstrukcji sekwencji wydarzeń geologicznych
- Posługuje się międzynarodową tabelą stratygraficzną

Treści programowe dla zajęć:

- Prawa i zasady stratygrafii oraz terminy podstawowe
- Zagadnienia klasyfikacji stratygraficznej: litostratygrafia, morfostratygrafia i chronostratygrafia. Formalne i nieformalne jednostki stratygraficzne, stratotyp, jednostki chronostratygraficznych a geochronologiczne, chronozony holocenu.

- Zagadnienia klasyfikacji stratygraficznej: biostratygrafii, magnetostratygrafii, klimatostratygrafii. Formalne i nieformalne jednostki stratygraficzne, skamieniałości przewodnie a poziomy biostratygraficzne, palinostratygrafia, malakostratygrafia, teriostratygrafia, antropostratygrafia, korelacja stratygraficzna.
- Metodyka prac dokumentacyjnych i laboratoryjnych w materiale osadowym
- Zagadnienia klasyfikacji stratygraficznej: stratygrafia izotopowa, cyklostratygrafia, sejsmostratygrafia. Formalne i nieformalne jednostki stratygraficzne
- Zagadnienia klasyfikacji stratygraficznej: tektonostratygrafii, stratygrafii zdarzeń. Formalne i nieformalne jednostki stratygraficzne. Luki stratygraficzne, Kondensacja stratygraficzna, niezgodności.

Nazwa zajęć: **Podstawy ochrony środowiska**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Potrafi wymienić podstawowe akty prawne, które dotyczą ochrony środowiska
- Zna organy odpowiedzialne za politykę środowiskową państwa oraz potrafi podać ich kompetencje
- Potrafi wymienić główne problemy środowiskowe oraz je skrótowo opisać
- Potrafi wytłumaczyć i rozumie ideę zrównoważonego rozwoju, rozumie potrzebę zachowania dobrego stanu środowiska dla następnych pokoleń w szczególności środowiska geologicznego
- Student identyfikuje i opisuje formy presji powodowanych przez wybrane sektory gospodarki człowieka, zna podstawowe sposoby eliminowania i/lub minimalizacji skutków geośrodowiskowych tej działalności.
- Posiada podstawową wiedzę nt. obszarów Natura 2000, wie czym jest dyrektywa ptasia i siedliskowa UE.
- Potrafi wymienić antropogeniczne przekształcenia środowiska przyrodniczego, w tym głównie wody i rzeźby terenu oraz potrafi je scharakteryzować i podać przykłady ich minimalizacji

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe pojęcia dotyczące ochrony środowiska (środowisko, ochrona środowiska, zrównoważony rozwój, park narodowy i krajobrazowy, rezerwat etc.)
- Podstawowe akty prawne dotyczące ochrony środowiska - Konstytucja, a ochrona środowiska, Prawo ochrony środowiska, Ustawa o ochronie przyrody i inne akty prawne. Obszary Natura 2000 i ich znaczenie dla ochrony środowiska UE i Polski. Wybrane dyrektywy Unii Europejskiej i ich znaczenie dla prawodawstwa polskiego.
- Podstawowe organy zajmujące się ochroną i kształtowaniem polityki środowiskowej i proekologicznej (GDOŚ, RDOŚ, WIOŚ)
- Idea zrównoważonego rozwoju. Główne kierunki i efekty przekształceń antropogenicznych środowiska np. niszczenie ozonosfery, efekt cieplarniany, przekształcenia i degradacja gleb, niedobory i zanieczyszczenie wód w Polsce i na świecie.
- Rozwój systemów zarządzania ochroną środowiska; grupa norm ISO14000 związanych z zarządzaniem środowiskiem (np. normy ISO 14001 [wspomaganie ochr. środ. i zapobieganie zanieczyszczeniom], ISO 14004 i 14031).
- Ocena oddziaływania na środowisko przedsięwzięć; emisje do środowiska (np. hałas, pole elektromagnetyczne, substancje); organy odpowiedzialne za OOS; udostępnianie informacji o środowisku i jego ochronie; udział społeczeństwa w ochronie środowiska
- Rodzaje odpadów. Problemy geośrodowiskowe związane ze składowaniem odpadów i surowców w górotworze oraz na składowiskach powierzchniowych; rodzaje składowisk; główne problemy z ich projektowaniem (np. obszary wyłączone z lokalizacji i ich powody).
- Antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu w wyniku eksploatacji surowców: hałdy, wyrobiska poeksploatacyjne, deformacje powierzchni terenu przeciwdziałanie/minimalizacja negatywnych skutków eksploatacji rekultywacja terenów zdegradowanych.
- Gospodarka surowcowa, ochrona złóż i środowiska geologicznego przed skutkami ich eksploatacji.
- Ochrona środowiska wód powierzchniowych i podziemnych: przyczyny zaburzenia równowagi hydrologicznej i sposoby przeciwdziałania, kierunki ochrony wód podziemnych – ochrona zasobów oraz ochrona jakości.

Nazwa zajęć: **Procesy glacialne**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- rozumie znaczenie procesów glacialnych jako czynnika morfotwórczego
- zna różne rodzaje środowisk glacialnych
- zna czynniki determinujące dynamikę lodowców
- rozumie znaczenie wody dla procesów glacialnych

- zna procesy glacialne zachodzące w różnych rodzajach środowisk glacialnych
- potrafi identyfikować i charakteryzować formy geomorfologiczne będące produktami procesów glacialnych
- interpretuje dane ilościowe z wykorzystaniem metod statystycznych

Treści programowe dla zajęć:

- Znaczenie procesów glacialnych. Podział środowisk glacialnych.
- Dynamika ruchu lodowców.
- Procesy: subglacialne, supraglacialne, inglacialne, peryglacialne i subakwalne.
- Glacitektonika, glacihydrogeologia i glaciwulkanizm.
- Geomorfologiczne formy polodowcowe.
- Analiza ilościowa i jakościowa form polodowcowych na Niżu Polskim.

Nazwa zajęć: Budownictwo ogólne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- określić cechy podstawowych materiałów stosowanych w budownictwie lądowym i wodnym.
- opisać podstawowe elementy budynków oraz budowli ziemnych i hydrotechnicznych.
- określić różne funkcje budynków i podstawowe warunki techniczne
- przedstawić elementy budynku na rysunku projektowym i odczytać informacje zawarte na rysunku projektowym.
- określić zasady projektowania, wykonania i kontroli budowli ziemnych.
- określić rodzaje budowli hydrotechnicznych, ich klasy ważności oraz zasady projektowania.
- zastosować podstawowe umiejętności z zakresu projektowania budowli hydrotechnicznych.
- określić i stosować zasady wykonywania robót zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Treści programowe dla zajęć:

- Przedstawienie materiałów stosowanych w budownictwie lądowym i wodnym.
- Przegląd podstawowych elementów budynków oraz budowli ziemnych i hydrotechnicznych i ich funkcji
- Omówienie funkcji budynków i podstawowych warunków technicznych jakie muszą spełniać.
- Ćwiczenie sposobów przedstawiania elementów budynku na rysunku projektowym i jego czytania.
- Przedstawienie zasad projektowania, wykonania i kontroli budowli ziemnych.
- Przedstawienie rodzajów budowli hydrotechnicznych, ich klas ważności oraz zasad projektowania.
- Podstawy projektowania budowli hydrotechnicznych.
- Omówienie zasad wykonywania robót budowlanych zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Nazwa zajęć: Budownictwo ogólne – ćwiczenia terenowe

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- określić organizację placu budowy i robót budowlanych.
- przedstawić podstawowe technologie wykorzystywane w budownictwie.
- rozpoznać i scharakteryzować przykłady budowli hydrotechnicznych i ich funkcję.
- przygotować syntetyczne opracowanie podsumowujące zajęcia.

Treści programowe dla zajęć:

- Prezentacja placu budowy.
- Omówienie wykonywanych robót i elementów obiektów budowlanych.
- Przedstawienie i omówienie przykładów budowli hydrotechnicznych
- Przedstawienie sposobu przygotowania opracowania podsumowującego moduł.

Nazwa zajęć: Geologia inżynierska

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- nazywa i opisuje podstawowe cechy makroskopowe gruntów zgodnie z przyjmowaną klasyfikacją
- wykonuje wybrane podstawowe badania laboratoryjne gruntów
- łączy zależności fizyczne pomiędzy parametrami gruntów
- zna mechanizmy procesów zmieniających środowisko gruntowo-wodne
- opisuje grunty poprzez charakterystykę parametryczną
- zna cel i podstawowe metody badań środowiska geologiczno-inżynierskiego w tym przede wszystkim podłoża gruntowego
- stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium
- potrafi organizować sobie pracę i współpracować w grupie
- **Treści programowe dla zajęć:**

- Teorie i metody badań geologiczno - inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem teorii dokumentacji.
- Metody pozyskiwania parametrów geologiczno-inżynierskich (cecha a parametr gruntu). Obliczeniowa wartość parametru gruntowego.
- Przegląd oraz metodyka oznaczeń podstawowych parametrów fizycznych gruntów.
- Woda w środowisku geologiczno-inżynierskim i jej wpływ na własności fizyczno-mechaniczne podłoża budowlanego.
- Termofizyczne właściwości gruntów. Zasięg granicy przemarzania gruntów w Polsce i jego techniczno-budowlane następstwa
- Przegląd oraz metody oznaczeń podstawowych parametrów mechanicznych gruntów.
- Relacje naprężeń i odkształceń w podłożu gruntowym. Reologiczne właściwości gruntów.
- Zasady klasyfikowania gruntów i ich makroskopowego opisu.
- Przegląd i uogólniona, geologiczno-inżynierska charakterystyka wybranych gruntów w Polsce.
- Ogólne zasady formalno-prawne i merytoryczne kryteria dokumentowania geologiczno-inżynierskiego.
- Zasady schematyzacji i oceny środowiska geologicznego dla potrzeb zagospodarowania przestrzennego.
- Laboratoryjne oznaczenia wybranych podstawowych parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów.

Nazwa zajęć: **Geologia kenozoiku z elementami geomorfologii**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna podstawy stratygrafii kenozoiku: paleogenu, neogenu i czwartorzędu
- umie w terenie wykorzystać wiedzę z zakresu: geomorfologii, sedymentologii i neotektoniki
- potrafi omówić genezę kenozoicznych obszarów węglonośnych oraz złóż kruszywa naturalnego
- zna sposoby eksploatacji kenozoicznych kopalin oraz wie do czego są one wykorzystywane
- potrafi wykonać przekrój i profil geologiczny oraz potrafi wymienić ich zalety i wady, a także wskazać różnice między nimi
- umie posługiwać się kompasem geologicznym
- potrafi opisać cechy teksturalno-strukturalne osadu oraz rozpoznać i nazwać odpowiednią formę terenu
- umie zestawić wszystkie informacje zgromadzone w terenie, zinterpretować je, a w końcu wyjaśnić genezę obserwowanych osadów i/lub form kenozoicznych

Treści programowe dla zajęć:

- Stratygrafia kenozoiku. Podstawy chrono- i litostratygrafii oraz geomorfologii, sedymentologii i neotektoniki.
- Budowa geologiczna obszarów złóż węgla brunatnego oraz piaskowni i żwirowni.
- Sposoby eksploatacji i utylizacji kenozoicznych kopalin.
- Przekrój i profil geologiczny. Pomiar parametrów struktur tektonicznych i sedymentacyjnych.
- Interpretacja genetyczna osadów kenozoicznych: osad, forma, geneza.
- Stratygrafia kenozoiku. Podstawy chrono- i litostratygrafii oraz geomorfologii, sedymentologii i neotektoniki.
- Budowa geologiczna obszarów złóż węgla brunatnego oraz piaskowni i żwirowni.

Nazwa zajęć: **Hydrogeologia – ćwiczenia terenowe**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- wykonać podstawowe pomiary hydrogeologiczne w terenie oraz przeprowadzić wywiad terenowy wraz z ich dokumentacją
- wykonać mapę hydroizohips oraz mapę ognisk zanieczyszczeń wód
- przeprowadzić podstawową interpretację hydrodynamiczną i ocenić zagrożenia dla wód podziemnych

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe pomiary hydrogeologiczne w terenie
- Przeprowadzenie wywiadu terenowego dotyczącego środowiska wodnego
- Dokumentacja obserwacji terenowych (mapy, tabele, notatki)
- Wykonanie mapy hydroizohips i jej interpretacja
- Wykonanie mapy ognisk zanieczyszczeń i określenie zagrożenia dla wód

Nazwa zajęć: **Metody badań hydrogeologicznych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Charakteryzuje empiryczne, terenowe i laboratoryjne metody wyznaczania współczynnika filtracji

- Wyznacza współczynnik filtracji za pomocą wzorów empirycznych
- Wyznacza współczynnik filtracji na podstawie metod terenowych
- Wyznacza współczynnik filtracji na podstawie metod laboratoryjnych
- Charakteryzuje przestrzenną zmienność parametrów filtracyjnych skał
- Zna metody wyznaczania prędkości przepływu, wieku i genezy wód podziemnych za pomocą metod znacznikowych i izotopowych
- Charakteryzuje różne typy systemów wodonośnych.

Treści programowe dla zajęć:

- Wyznaczanie współczynnika filtracji za pomocą wzorów empirycznych i metod laboratoryjnych.
- Wyznaczanie współczynnika filtracji na podstawie badań terenowych.
- Wyznaczanie współczynnika filtracji utworów słabo-przepuszczalnych
- Zmienność współczynnika filtracji utworów wodonośnych o różnej genezie.
- Charakterystyka systemów wodonośnych oraz ich strefy zasilania i drenażu.
- Metody pomiaru prędkości wód podziemnych.
- Wyznaczanie wieku i genezy wód podziemnych za pomocą metod izotopowych.

Nazwa zajęć: Petrologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- umie posługiwać się mikroskopem polaryzacyjnym; dba o sprzęt laboratoryjny;
- potrafi opisać strukturę, teksturę i skład mineralny skały;
- zna klasyfikację skał magmowych, osadowych i metamorficznych, umie je zastosować w praktyce;
- wie, jak powstają magmy, różnicują się i krystalizują;
- rozumie w jaki sposób skład skał osadowych odzwierciedla procesy sedymentacji; wie w jakich środowiskach tworzą się różne skały osadowe; zna procesy diagenetyczne;
- rozróżnia skały metamorficzne różnych facji metamorfizmu

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawy optyki kryształów i zasady mikroskopowania. Właściwości optyczne minerałów skałotwórczych.
- Magmy i ich zróżnicowanie. Klasyfikacja skał magmowych IUGS. Klasyfikacje chemiczne skał wylewnych.
- Skały płaszczka Ziemi i pokrewne. Perydotyty, kimberlity i komatyty.
- Geneza magm bazaltowych. Bazalty MORB, OIB, IAB. Wielkie prowincje magmowe.
- Andezyty i dacyty – wulkanizm nadsubdukcyjny. Plutony i batolity granitowe. Geneza magm granitowych.
- Skały silikoklastyczne – zlepieńce, piaskowce, mułowce, ilowce. Klasyfikacje i zróżnicowanie. Składniki detrytyczne, (matrix), cement. Procesy diagenety – między sedymentacją a metamorfizmem.
- Skały węglanowe: składniki allochemiczne i ortochemiczne. Klasyfikacje. Diagenetyzacja skał węglanowych. Dolomity.
- Skały chemiczne (gipsy, anhydryty, sole). Skały krzemionkowe. Skały fosforanowe, żelaziste, boksyty.
- Czynniki, warunki i procesy metamorfizmu. Klasyfikacja skał metamorficznych według Podkomisji IUGS ds. Systematyki skał Metamorficznych.
- Facje metamorficzne. Serie facji metamorficznych. Strefy metamorfizmu typu Barrow i Buchan.

Nazwa zajęć: Specjalistyczna pracownia komputerowa (GIS)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- projektować specjalistyczne bazy danych w technologii GIS
- modelować procesy geodynamiczne w technologii 3D
- analizować rzeźbę terenu i powierzchnie geologiczne w kierunku detekcji lineamentów tektonicznych w programie ArcGIS
- tworzyć własne skrypty automatyzujące działania na mapach w programie ArcGIS

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie do analiz przestrzennych w GIS: przegląd funkcji analizy wektorowej; podstawowe funkcje analizy rastrowej; geomorfometryczna parametryzacja powierzchni terenu
- Geoprzetwarzanie danych wektorowych na przykładzie analizy kosztów inwestycji budowlanych wzdłuż modernizowanej linii kolejowej, wynikających z określonych warunków gruntowo-wodnych podłoża budowlanego; wycinanie obiektów jednej mapy do zasięgu obiektów innej mapy; buforowanie obiektów punktowych i liniowych; funkcje nakładania danych geometrycznych i atrybutowych z kilku map o różnej geometrii i różnych atrybutach opisowych; generowanie statystyk opisowych dla mapy wynikowej

- Wprowadzenie do analiz przestrzennych w GIS: przegląd funkcji analizy wektorowej; podstawowe funkcje analizy rastrowej; geomorfometryczna parametryzacja powierzchni terenu
- Detekcja aktywnych ruchów masowych w oparciu o wysokorozdzielcze modele DEM pochodzące z danych LIDAR-owych: podstawowe funkcje specjalistycznego programu typu Open Source tj. SAGA GIS, tworzenie barwnych cieniowanych kompozycji 2D oraz 3D obrazujących rzeźbę terenu, zaawansowane metody ilościowej klasyfikacji danych wysokościowych modelu DEM w oparciu o obliczenia wysokości względnych

Nazwa zajęć: Mapy hydrogeologiczne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Znajduje potrzebne mapy o tematyce hydrogeologicznej
- Interpretuje warunki hydrogeologiczne na podstawie map tematycznych
- Konstruuje mapy dokumentacyjne na dowolnych podkładach topograficznych
- Dokonuje analizy przestrzennej danych hydrogeologicznych
- Tworzy własne mapy tematyczne w oparciu o podkłady rastrowe, wektorowe i dane hydrogeologiczne

Treści programowe dla zajęć:

- Poznaje serwisy internetowe zawierające dane o mapach topograficznych oraz tematycznych
- Zapoznaje się z rodzajami map zawierającymi informacje o tematyce hydrogeologicznej
- Charakteryzuje warunki hydrogeologiczne w oparciu o arkusz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000
- Tworzy mapy dokumentacyjne w oparciu o dane z BankuHydro na wybranych podkładach rastrowych i wektorowych
- Tworzy własne bazy danych hydrogeologicznych w oparciu o dane rastrowe, wektorowe oraz informacje z komputerowej bazy danych lub materiałów archiwalnych

Nazwa zajęć: Język obcy (angielski lub inny)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi czytać ze zrozumieniem teksty na poziomie B1, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje
- słucha ze zrozumieniem teksty na poziomie B1, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje
- posługuje się językiem obcym na poziomie B1 w stopniu wystarczającym do prowadzenia przygotowanych i spontanicznych konwersacji na tematy typowe, związane z życiem codziennym oraz bezpośrednim otoczeniem ucznia, wyraża własne opinie
- potrafi napisać krótki tekst w języku obcym na poziomie B1

Treści programowe dla zajęć:

- Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie
- Inne podstawowe struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. czasowniki modalne, przymiotniki, bezokoliczniki i rzeczowniki odczasownikowe, strona bierna, zdania warunkowe, mowa zależna)
- Słownictwo dotyczące życia codziennego (jedzenie, podróże, zainteresowania, edukacja, zakupy, pieniądze, technologia)
- Słownictwo związane z bezpośrednim środowiskiem ucznia (dom, rodzina, studia, praca)
- 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: Geologia morza

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna podstawy budowy geologicznej mórz i oceanów
- Rozumie zależności między procesami tektonicznymi, sedymentologicznymi, hydrochemicznymi, oceanograficznymi i biologicznymi zachodzącymi w oceanach

- Ma świadomość potencjalnych zagrożeń (sztormy, tsunami, zmiany klimatyczne) i dobrodziejstw (zasoby mineralne) związanych z wykorzystaniem oceanów
- Zna metody badań geologii morza - ich możliwości i ograniczenia
- Potrafi dokonać opróbkowania, opisu, prostych analiz i interpretacji osadów morskich

Treści programowe dla zajęć:

- Oceany na Ziemi - przedmiot badań i historia geologii morza; Metody badań geologii morza.
- Morfologia i tektonika basenów oceanicznych.
- Wody morskie i rola oceanów w globalnym cyklu biogeochemicznym.
- Procesy sedymentacyjne w oceanach i osady oceaniczne. Zapis zmian oceanicznych i klimatycznych w osadach morskich.
- Geozagrożenia związane ze środowiskiem morskim i oceanicznym.
- Zasoby mineralne mórz i oceanów
- Metody opróbkowania i opisu. Osadów morskich. Proste metody badań osadów morskich.
- Opracowanie i interpretacja wyników prostych analiz własnych badań osadów morskich. Praca zespołowa.

Nazwa zajęć: Zmiany środowiskowe w holocenie

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Jest świadom zmienności środowiska przyrodniczego obecnie i w przeszłości
- Rozumie zależności między naturalnymi procesami a działalnością człowieka
- Zna historię zmian środowiska w holocenie
- Zna metody badań zmian środowiska w przeszłości

Treści programowe dla zajęć:

- Holocen - definicja, stratygrafia, główne wydarzenia
- Źródła informacji - metody badań współczesnych i dawnych zmian środowiskowych (w tym klimatycznych)
- Globalny system cyrkulacji oceanicznej i atmosferycznej i ich interakcje
- Rola regionalnych systemów cyrkulacyjnych (El Nino, monsuny)
- Zmiany w cyklu geochemicznym w trakcie holocenu (zwłaszcza w obiegu węgla)
- Człowiek jako czynnik geologiczny, pojęcie antropocenu

Nazwa zajęć: Bazy danych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- opanowanie praktycznych zasad tworzenia, obsługi i korzystania z uniwersalnych tabel z danymi obejmującymi duże arkusze kalkulacyjne
- tworzenia baz danych w oparciu o dane geologiczno-przyrodnicze
- korzysta z wielu źródeł danych geologiczno-przyrodniczych
- wykorzystuje Excel i Access do podstawowych i zaawansowanych obliczeń matematycznych i statystycznych

Treści programowe dla zajęć:

- zasady tworzenia, obsługi i korzystania z uniwersalnych tabel z danymi obejmującymi duże arkusze kalkulacyjne
- zbierania i wykorzystania wielu źródeł danych geologicznych, metod wprowadzania danych, importowania danych z innego źródła lub łączenie z danymi z innych programów
- korzystania z makr, funkcji baz danych, tabeli i wykresów przestawnych, raportów, definiowanie i wykorzystywanie funkcji własnych użytkownika
- robienia kwerend, szablonów ułatwiających szybkie tworzenie baz danych, wyszukiwania i selekcji danych za pomocą zapytań, automatyzacji funkcji i aktualizacji danych
- najważniejsze schematy wnioskowań w oparciu o przykłady z nauk przyrodniczych oraz wymianę danych pomiędzy aplikacjami.

Nazwa zajęć: Struktury sedymentacyjne i tektoniczne – praktykum terenowe

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi prowadzić w terenie podstawową dokumentację geologiczną (szkice lokalizacyjne, szkice odsłoneń, szkice struktur sedymentacyjnych i tektonicznych, profile sedymentologiczne, dokumentacja pomiarów tektonicznych)
- poprawnie posługuje się podstawową terminologią geologiczną
- opisuje i klasyfikuje skały osadowe, a także skały krystaliczne kształtowane przez procesy tektoniczne (tektonity)
- analizuje genezę struktur sedymentacyjnych i tektonicznych oraz potrafi wiązać ich współobecność

- wykonuje pomiary orientacji struktur sedimentacyjnych i tektonicznych za pomocą kompasu geologicznego i przeprowadza ich interpretację
- definiuje powierzchnie nieciągłości obserwowane w odsłonięciu, ustala ich charakter i potrafi wskazać (w skali odsłonięcia) rozprzestrzenienie skał o odmiennej genezie
- rozpoznaje i klasyfikuje różnorodne kruche i podatne struktury tektoniczne, podejmuje próbę interpretacji ich wymowy w kontekście strukturalnej analizy dynamicznej i kinematycznej
- potrafi zachować ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie prac terenowych
- umie pracować w grupie w celu realizacji określonego zadania

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady prowadzenia dokumentacji terenowych prac sedimentologicznych i tektonicznych w zależności od rodzaju dostępnego materiału (naturalne odsłonięcia, pojedyncze ściany skalne, duże kamieniołomy, małe łomy, piaskownie i żwirownie)
- Zasady prowadzenia sedimentologicznych i tektonicznych prac i pomiarów terenowych
- Makroskopowe rozpoznawanie składu skał osadowych oraz składu i więźby skał krystalicznych o charakterze tektonitów, a także ich klasyfikacje
- Kopalne osady różnych środowisk sedimentacyjnych (przybrzeży, delt, stożków aluwialnych, jezior, cyklotemy rzeczne) ze wskazaniem teksturalno-strukturalnych cech osadów oraz ich następstwa, diagnostycznych dla danego środowiska
- Wykonywanie pomiarów orientacji struktur tektonicznych oraz ich dokumentacja i interpretacja (w tym poprzez zastosowanie technik projekcyjnych)
- Struktury kruche (uskoki, spękania) oraz podatne (fałdy, strefy ścinania podatnego, foliacje, lineacje) o genezie tektonicznej – opis i klasyfikacja. Interpretacja genezy, w tym w odniesieniu do ich znaczenia regionalnego
- Wieloetapowość zapisu tektonicznego – współwystępowanie struktur tektonicznych różnego typu, o odmiennych przyczynach i warunkach powstawania oraz o różnym wieku
- Współzależności między strukturami i procesami sedimentacyjnymi oraz tektonicznymi. Syntetyczna interpretacja zapisu procesów geologicznych o różnej genezie na podstawie obserwacji w stanowiskach terenowych
- Zasady bezpiecznej pracy w kamieniołomach i odsłonięciach
- Prowadzenie badań geologicznych w parkach narodowych i krajobrazowych oraz czynnych kopalniach z poszanowaniem regulaminu tych miejsc

Nazwa zajęć: Dynamika wód podziemnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Charakteryzuje właściwości hydrogeologiczne ośrodka i jego parametry
- Rozumie mechanizmy przepływu cieczy w ośrodku porowym i szczelinowym
- Określa modele hydrodynamiczne pozwalające na uproszczone obliczenia przepływu wód podziemnych w różnych warunkach przyrodniczych
- Oblicza przepływ wód podziemnych dla ustalonych warunków filtracji z uwzględnieniem przepływu wymuszonego
- Rozumie zasady schematyzacji hydrogeologicznej

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady ruchu cieczy
- Własności hydrogeologiczne ośrodka porowego
- Matematyczny opis przepływu wód podziemnych w ośrodku porowym
- Przepływy jednoosiowe w warstwach o charakterze swobodnym i naporowym
- Schematyzacja i obliczenia dopływu wód podziemnych do studni, drenów i rowów

Nazwa zajęć: Geologia i ekonomika złóż

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- definiuje podstawowe pojęcia (np.: złożo, forma, budowa, ruda, kopalina użyteczna, surowiec, minerały użyteczne i płone)
- klasyfikuje złoża według kryteriów genetycznych i technologicznych; zna cele i zasady ochrony złóż
- rozumie i objaśnia procesy (lub istniejące hipotezy) prowadzące do powstania złóż
- wskazuje prowincje, zgłębia oraz obszary eksploatacji surowców metalicznych, energetycznych (stałych, ciekłych i gazowych), w Polsce; potrafi podać i scharakteryzować wybrane przykłady największych zagłębi złożowych w świecie
- rozumie przekroje i profile geologiczne z obszarów złożowych oraz na ich podstawie charakteryzuje wybrane, złoża, typowe dla obszarów o określonej budowie geologicznej
- określa czynniki wpływające na jakość złóż oraz wskazuje aktualne kryteria jakości dla polskich złóż, zwłaszcza dla polskich złóż miedzi oraz węgla brunatnych i kamiennych

- rozróżnia kategorie zasobów oraz podaje wielkość zasobów kopalin głównych, współwystępujących i towarzyszących w największych polskich złożach
- wskazuje kierunki zastosowań dla kopalin podstawowych i pospolitych, ze szczególnym uwzględnieniem zapotrzebowania regionalnego krajowego i światowego
- rozumie i objaśnia procesy kształtujące wartość ekonomiczną poszczególnych grup surowców mineralnych
- wykorzystuje źródła i bazy elektroniczne do wyszukiwania danych statystycznych dla poszczególnych surowców oraz konkretnych złóż

Treści programowe dla zajęć:

- Definicje złóż. Podstawowe pojęcia: kopalina i surowiec, forma i budowa złoża, rodzaje kopalin. Rozwój i znaczenie geologii złóż w dziejach człowieka.
- Klasyfikacje genetyczne i technologiczne złóż. Znaczenie w formowaniu się złóż geochemicznych własności pierwiastków.
- Złoża magmowe, skarnowe, karbonatytowe – geneza, własności i różnicowanie się magm. Forma i budowa złóż magmowych. Charakterystyczne kopaliny podstawowe i pospolite – wybrane przykłady złóż, zastosowania i wykorzystanie
- Złoża pomagmowe: hydrotermalne i pneumatolityczne. Migracja i własności fluidów, precypitacja metali w formach żyłowych. Budowa, występowanie i przykłady złóż.
- Złoża osadowe okrucowe. Rodzaje kopalin i mechaniczna segregacja materiału. Rozmieszczenie, znaczenie i przykłady złóż
- Złoża osadowe biogeniczne i biochemiczne – sedymentacja i diagenesa materii organicznej. Światowe i polskie zagłębienia węgla brunatnych i kamiennych. Prowincje naftowe i elementy systemu naftowego. Złoża konwencjonalne i niekonwencjonalne.
- Złoża osadowe chemiczne: procesy warunkujące ewaporację. Minerale solne, tektonika soli i diapiryzm. Współczesne i kopalne baseny ewaporacyjne. Chemiczne złoża metali. Występowanie złóż w Polsce i świecie.
- Złoża biochemiczne i ekshalacyjne siarki rodzimej - geneza, własności złóż, zastosowania, substytuty, sposoby eksploatacji, przykłady. Złoża fosforytów.
- Rola wietrzenia chemicznego w formowaniu złóż: lateryty, boksyty. Własności, zastosowania, jakość i sposoby pozyskiwania. Przykłady obszarów złożowych.
- Złożotwórcze czynniki metamorfizmu regionalnego i kierunkowego. Uwarunkowania teksturalne i strukturalne formowania się złóż. Złoża metali (BIF), metaloidów (grafit), pierwiastków promieniotwórczych i surowców skalnych - forma i budowa, własności, występowanie w Polsce i przykłady złóż w świecie.

Nazwa zajęć: Gruntoznawstwo

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- praktycznie przeprowadzać oznaczenia większości podstawowych parametrów fizycznych i mechanicznych gruntów nieskalistych zgodnie z zalecaną normowo metodyką
- dokonać właściwej (standardowo normowanej) wizualizacji oraz interpretacji uzyskanych rezultatów w/w badań laboratoryjnych
- określić matematycznie – fizyczne powiązania funkcyjne pomiędzy wyznaczanymi parametrami gruntowymi i wskazać przyrodnicze przyczyny tych powiązań
- dokonać ogólnej charakterystyki właściwości geologicznoinżynierskich i oceny przydatności do celów budowlanych wybranych gruntów - najpowszechniej występujących na terenie Polski
- dokonać ogólnej charakterystyki właściwości fizycznomechanicznych gruntów stanowiących potencjalnie największe zagrożenia dla obiektów budowlanych, wskazując i definiując rodzaj i przyczyny tych zagrożeń

Treści programowe dla zajęć:

- Parametryczny opis uziarnienia gruntów wraz z praktycznym jego wyznaczeniem, wg stosowanych w geologii inżynierskiej i geotechnice metod, tj. analiz: sitowej, areometrycznej wg Prószyńskiego, pipetowej, a także badania wskaźnika piaskowego
- Parametryczny opis gruntów w zakresie ich gęstości, wraz z praktycznym wyznaczeniem w/w wielkości, wg stosowanych normowo metod, tj. analiz: piknometrycznej, parafinowej
- Parametryczny opis gruntów w zakresie ich plastyczności, wraz z praktycznym wyznaczeniem tych wielkości, wg stosowanych normowo metod Casagrande'a i Wasiliewa
- Parametryczny opis gruntów w zakresie ich pęcznienia i skurczu, wraz z praktycznym wyznaczeniem: wskaźnik swobodnego pęcznienia (met. tradycyjną i proszkową wg Heeda) oraz ciśnienia pęcznienia
- Wilgotność optymalna gruntów – praktyczne badania z zastosowaniem ręcznego i mechanicznego aparatu Proctora wraz z interpretacją wyników badań

- Kompleksowy przegląd parametrów wytrzymałościowych gruntów połączony z praktycznym oznaczaniem wytrzymałości na ścinanie w aparacie bezpośredniego ścinania i przy użyciu ścinarki obrotowej
- Badania edometryczne IL oraz CRS – praktyczne wykonanie oraz dyskusja możliwości interpretacji wyników
- Metodyka i praktyczne badania zawartości substancji organicznej i węgla wapnia w gruntach - metody: strat prażenia, z użyciem perhydrolu oraz met. Scheiblera
- Przegląd i charakterystyka właściwości geologiczno inżynierskich gruntów ekspansywnych, antropogenicznych oraz tzw. przejściowych
- Przegląd i charakterystyka właściwości geologiczno inżynierskich wybranych gruntów mineralnych sypkich i spoistych stanowiących w Polsce powszechnie podłoże budowlane

Nazwa zajęć: Mechanika gruntów

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- przedstawić podstawy wiedzy dotyczącej modelowania ośrodka gruntowego
- określić zasady parametryzacji ośrodka gruntowego stosowane w mechanice gruntów
- zrozumieć istotę wzajemnych relacji pomiędzy siłami, naprężeniami i odkształceniami w ośrodku gruntowym
- określić możliwości przewidywania zachowania się gruntu pod obciążeniem
- określić możliwości i założenia najważniejszych zaawansowanych technik laboratoryjnych badań gruntów
- dokonać analizy stanu naprężenia w gruncie.
- dokonać analizy wytrzymałościowej i odkształceniowej gruntu z wykorzystaniem powszechnie stosowanych rozwiązań

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie pojęcia modelu ośrodka gruntowego oraz jego parametrów. Problem adekwatności wyznaczanych wartości parametrów
- Analiza stanu naprężenia w punkcie, na płaszczyźnie i w przestrzeni z wykorzystaniem kół Mohra oraz w przestrzeni p-q.
- Analiza stanu odkształcenia gruntu w szczególności z wykorzystaniem modułów ścisłości, odkształcenia postaciowego i sprężystości
- Stan naprężenia a stan odkształcenia - podstawy reologii gruntów, modele reologiczne.
- Konsolidacja gruntów ściśliwych w ujęciu teorii Terzagiego
- Kryteria wytrzymałościowe w ośrodku gruntowym. Zasady naprężeń krytycznych i stanów granicznych.
- Rozkład naprężeń pierwotnych i od budowli w podłożu - teorie rozkładu, sposoby wyznaczania, podstawowe pojęcia i zastosowania praktyczne.
- Zaawansowane laboratoryjne badania wytrzymałościowe i odkształceniowe (bezpośrednie ścinanie cykliczne, trójosiowe ściskanie z pomiarem fali ścinającej, badanie edometryczne CRS)

Nazwa zajęć: Specjalistyczna pracownia komputerowa (GEO 5, Geostar, Hydro)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do wizualizacji i interpretacji danych uzyskanych z badań geotechnicznych (terenowych i laboratoryjnych)
- projektować specjalistyczne bazy danych w programie GeoStar
- potrafi sporządzać karty otworów wiertniczych i sondowań oraz przekroje geologiczno-inżynierskie
- wykonać analizę stateczności zboczy oraz nośności pali korzystając z programu Geo5
- zaprojektować fundamenty bezpośrednie w programie Geo5
- Posługuje się programami komputerowymi służącymi do wizualizacji danych hydrochemicznych
- Wykonuje obliczenia statystyczne przy użyciu oprogramowania komputerowego
- Znajduje potrzebne mu dane geologiczne w serwisach internetowych i komputerowych bazach danych

Treści programowe dla zajęć:

- Tworzenie, zapisywanie, przenoszenie, importowanie baz danych w programie GeoStar
- Zapis danych i tworzenie kart sondowań dynamicznych oraz otworów w przyjmowanych konfiguracjach szablonów przy użyciu programu GeoStar
- Tworzenie przekrojów geotechnicznych, hydrogeologicznych w programie GeoStar
- Analiza stateczności różnego rodzaju skarp, zboczy, nasypów przy użyciu programu Geo5
- Projektowanie fundamentów bezpośrednich poddanych dowolnym obciążeniami za pomocą programu Geo5

- Analiza nośności pionowej oraz poziomej pali pojedynczych ściskanych lub wyciąganych oraz wyznaczanie osiadania pali w programie Geo5
- Tworzenie bazy danych hydrochemicznych programie Aquachem
- Wykonanie wizualizacji danych przy pomocy specjalistycznych wykresów oraz wykonanie podstawowych obliczeń hydrochemicznych przy użyciu programu Aquachem
- Poznanie kompatybilności programu Statistica ze środowiskiem Microsoft Office
- Wykorzystanie zaawansowanych technik statystycznych do obróbki danych hydrochemicznych przy użyciu programu Statistica
- Pozyskanie danych geologicznych w formie map, profili wierceń

Nazwa zajęć: Ujęcia wód podziemnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna typy ujęć wód podziemnych
- zna podstawowe rodzaje metod wykonania ujęć wód podziemnych
- zna sposoby uzdatniania wód podziemnych i systemy przesyłu wód do konsumentów
- stosuje przepisy prawne związane z wykonaniem i udostępnieniem do eksploatacji ujęć wód podziemnych
- określa warunki poprawnego zaprojektowania ujęcia wód podziemnych, wykonania oraz bezpiecznej eksploatacji
- wykonuje dokumentację hydrogeologiczno-techniczną otworów rozpoznawczych i opracowuje wyniki badań prowadzonych na określonym typie ujęcia wody

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie do treści wykładu: omówienie zalecanych podręczników i materiałów pomocniczych, wskazanie przykładów ujęć wód podziemnych, które będą prezentowane w trakcie wykładów
- Rodzaje ujęć wód podziemnych i ogólne przesłanki ich wyboru: studnie wiercone i szybowe, studnie promieniste, infiltracyjne ujęcia wody, ujęcia wody ze źródeł
- Ujęcia wody w systemie wodociągowym - schemat technologiczny zakładu wodociągowego: ujęcie wody, sposoby poboru wody, przewody wody surowej, procesy technologiczne i urządzenia do uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej, pompownie, magistralna i rozdzielcza sieć wodociągowa
- Obliczanie zapotrzebowania na wodę i ustalanie potrzebnej wydajności ujęcia: charakterystyczne wielkości zapotrzebowania na wodę, odbiorcy wody i ich wymagania, dane statystyczne (GUS) o zużyciu wody wodociągowej na różne cele, wskaźniki zużycia wody
- Ujęcia wody podziemnej za pomocą studni wierconych lub szybowych: podstawowe pojęcia, konstrukcje i metody budowy studni, projektowanie filtrów (konstrukcja i dobór, siatki filtracyjne, stosowanie i dobór obsypki filtracyjnych, ustalanie położenia i długości filtra, obliczanie średnicy studni i filtra), ustalanie prędkości dopływu wody do studni i jej wydajności maksymalnej
- Ujęcia wody za pomocą studni promienistych: rodzaje studni promienistych, metody wykonawstwa, przykłady studni wykonanych w Polsce, przykłady obliczeń za pomocą modelowania numerycznego wydajności i współdziałania drenów studni promienistej
- Infiltracyjne ujęcia wody: podział ujęć i ich przykłady, ujęcia brzegowe z infiltracją wód powierzchniowych z koryt rzecznych, ujęcia sztucznie zasilane z basenów i stawów nawadniających, lewarowy system poboru wody, zasilanie i cykle pracy basenów - procesy kolmatacji dna i osadów poddennych, czyszczenie stawów
- Inkrustacja studni wierconych i metody renowacji: przyczyny starzenia się studni, wpływ hydrauliki na wydajność i żywotność studni, procesy inkrustacji (kolmatacji) i ich rodzaje (fizyczne, chemiczne, biologiczne), piaszczenie studni, korozja, metody renowacji (mechaniczne, chemiczne, kombinowane), ocena skuteczności stosowanych zabiegów - przykłady
- Problematyka budowy i eksploatacji ujęć wód podziemnych w różnych warunkach hydrogeologicznych: doliny rzeczne i pradoliny, porowe zbiorniki wód wglębnych, masywy skał szczelinowych i porowo-szczelinowych, ujęcia wody ze źródeł naturalnych
- Obsługa hydrogeologiczna ujęć wód podziemnych: monitoring ilościowy - rejestracja poboru wody i dynamicznego zwierciadła wody w studniach, monitoring jakościowy - kontrola parametrów fizyczno-chemicznych i bakteriologicznej wody surowej i uzdatnionej, monitoring konstrukcyjny - nadzór nad wszystkimi elementami konstrukcji studni na etapie budowy i eksploatacji, monitoring osłonowy ujęcia - zespół badań i pomiarów w zespole wybranych studni i w otworach badawczo-obsługowych w jego strefie ochronnej

Nazwa zajęć: Geologia czwartorzędu Polski

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna i stosuje podstawową terminologię związaną ze stratygrafią czwartorzędu.

- Potrafi opisać przemiany flory, fauny, klimatu na przełomie neogenu/plejstocenu, a także w związku z cyklami glacialno-interglacialnymi w czwartorzędzie oraz potrafi zaproponować czynniki, które mogły być odpowiedzialne za inne/mniejszej rangi zmiany klimatyczne. Zna czynniki odpowiedzialne za zmiany warunków klimatycznych w czwartorzędzie.
- Rozpoznaje i klasyfikuje osady powstałe w różnych środowiskach czwartorzędowych. Proponuje genezę oraz czas depozycji wybranych osadów.
- Potrafi zinterpretować wybrany profil stratygraficzny osadów czwartorzędowych Polski: proponuje mechanizmy depozycji tych osadów, późniejsze przemiany a także prawdopodobny czas ich depozycji.
- Opisuje mechanizmy odpowiedzialne za podstawowe procesy sedymentacyjne w czwartorzędzie.
- Potrafi zinterpretować warunki, które miały wpływ na rozwój człowieka.
- Zna etapy rozwoju Bałtyku oraz ich przyczyny.

Treści programowe dla zajęć:

- Rodzaje podziału stratygrafii czwartorzędu: litostratygrafia, morfostratygrafia, biostratygrafia, magnetostratygrafia, chronostratygrafia, klimatostratygrafia, stratygrafia izotopowa, cyklostratygrafia, tektonostratygrafia, stratygrafia zdarzeń
- Przemiany flory, fauny, klimatu na przełomie neogenu/plejstocenu. Paleogeografia pliocenu na ziemiach polskich.
- Astronomiczne przyczyny zlodowaceń. Rodzaje lodu oraz ich przemiany. Osady glacialne - facje glin
- Najstarsze zlodowacenia na ziemiach Polskich. Rekonstrukcja warunków – zapis osadowy.
- Interglacja Wielki – rekonstrukcja warunków. Zlodowacenie Odry – zasięg, warunki, zapis osadowy.
- Interstadiał przedwarciański – rekonstrukcja warunków. Zlodowacenie Warty – zasięg, warunki, zapis osadowy. Interglacja eemski – charakterystyka warunków.
- Stratygrafia zlodowacenia Wisły na obszarze Polski. Odtworzenie warunków paleogeograficznych. Moreny jako forma zapisu poszczególnych faz postojowych.
- Pradoliny, sandry, zastoiska w czasie ostatniego zlodowacenia – warunki sedymentacji, występowanie.
- Procesy odpowiedzialne za deformację osadów: procesy glacitektoniczne, warunki peryglacialne oraz odprężenia glaciostatyczne
- Ostatnie zlodowacenie w górach. Przemiany środowiska w późnym glacialu oraz jego podział stratygraficzny.
- Stratygrafia holocenu. Zmiany warunków klimatycznych. Przemiany szaty roślinnej.
- Rozwój człowieka. Stanowiska archeologiczne w Polsce.
- Historia Bałtyku.
- Formy i osady czwartorzędowe Wielkopolski – występowanie, znaczenie gospodarcze.

Nazwa zajęć: Język obcy (angielski lub inny)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi czytać ze zrozumieniem teksty na poziomie B1, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje
- słucha ze zrozumieniem teksty na poziomie B1, wyławia myśl przewodnią tekstu, analizuje jego treść i wybiera niezbędne informacje
- posługuje się językiem obcym na poziomie B1 w stopniu wystarczającym do prowadzenia przygotowanych i spontanicznych konwersacji na tematy typowe, związane z życiem codziennym oraz bezpośrednim otoczeniem ucznia, wyraża własne opinie
- potrafi napisać krótki tekst w języku obcym na poziomie B1

Treści programowe dla zajęć:

- Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie
- Inne podstawowe struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. czasowniki modalne, przymiotniki, bezokoliczniki i rzeczowniki odczasownikowe, strona bierna, zdania warunkowe, mowa zależna)
- Słownictwo dotyczące życia codziennego (jedzenie, podróże, zainteresowania, edukacja, zakupy, pieniądze, technologia)
- Słownictwo związane z bezpośrednim środowiskiem ucznia (dom, rodzina, studia, praca)
- 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 nieznamomości słów, itp.
- Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

Nazwa zajęć: Mechanika teoretyczna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- przedstawić podstawową wiedzę o zasadach teoretycznego opisu konstrukcji budowlanych
- dokonać analizy kinematycznej konstrukcji prętowej.
- przedstawić wiedzę o sposobach wyznaczania reakcji i sił wewnętrznych w układach prętowych.
- identyfikować obciążenia zewnętrzne i wyznaczać reakcje w układach statycznie wyznaczalnych
- określić podstawowe zasady analizy wytrzymałościowej i odkształceniowej elementów konstrukcyjnych.
- wyznaczać charakterystyki geometryczne przekroju pręta i ugięć w belkach.
- przedstawić podstawy dynamiki konstrukcji budowlanych.

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe założenia teoretycznego opisu konstrukcji budowlanych.
- Omówienie zasad wyznaczania reakcji i sił przekrojowych oraz identyfikacji obciążeń zewnętrznych.
- Wyznaczanie sił przekrojowych w belkach, ramach i układach kratowych.
- Charakterystyki geometryczne pręta jednorodnego.
- Analiza stanu naprężenia i odkształcenia w przekroju pręta.
- Wyznaczanie ugięć w belkach, działanie momentu skręcającego, analiza prętów ściskanych osiowo,
- Analiza wytrzymałościowa materiałów nie przenoszących naprężeń rozciągających.

Nazwa zajęć: Hydrogeochemia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna i potrafi zastosować metody badań hydrogeochemii
- rozpoznaje czynniki, procesy i środowiska hydrogeochemiczne
- interpretuje podstawowe procesy odpowiedzialne za skład chemiczny wód podziemnych i określa genezę składu chemicznego wód podziemnych
- ocenia stopień zanieczyszczenia antropogenicznego i geogenicznego wód podziemnych
- klasyfikuje wody dla potrzeb gospodarczych i monitoringowych
- dokonuje podstawowych obliczeń hydrogeochemicznych
- ocenia wiarygodność i interpretuje wyniki badań hydrogeochemicznych
- potrafi „czytać” atlasy, mapy... i wykonywać przekroje hydrogeochemiczne

Treści programowe dla zajęć:

- Hydrogeochemia jako nauka i jej metody badań. Metody weryfikacji wiarygodności materiałów hydrogeochemicznych.
- Anomalne własności fizyczne wody. Rozpuszczalność minerałów - hydratacja, hydroliza. Formy występowania i migracji substancji w roztworach wodnych.
- Ogólna charakterystyka składu chemicznego wód podziemnych w strefie hipergenezy - strefowość pionowa i pozioma, skład wód. Wskaźniki hydrogeochemiczne i pionowa strefowość hydrochemiczna wód podziemnych.
- Makrokomponenty, Składniki podrzędne I mikroskładniki w wodach podziemnych - geneza, prawidłowości zmienności przestrzennej, zdolność do migracji, przemiany, znaczenie w kształtowaniu składu chemicznego. Metody prezentacji składu fizyczno-chemicznego wód podziemnych
- Podstawowe obliczenia chemiczne dla roztworów wodnych.
- Skład izotopowy wód podziemnych - izotopy trwałe i nietrwałe. Możliwości interpretacyjne genezy składu chemicznego i wieku wód.
- Statystyczny rozkład elementów hydrogeochemicznych i jego interpretacja.
- Czynniki geośrodowiskowe formujące skład chemiczny wód podziemnych.
- Procesy formujące skład chemiczny wód podziemnych i ich znaczenie. Rozpuszczanie-wytrącanie, sorpcja - desorpcja, wymiana jonowa, procesy membranowe, procesy redoks, rozpad radioaktywny, tworzenie związków kompleksowych, hydroliza, kriogeniczna metamorfoza.
- Hydrogeochemiczne efekty antropopresji. Zanieczyszczenia antropogeniczne i geogeniczne - główne wskaźniki, przepisy sanitarne, ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych. Jakościowe klasyfikacje wód podziemnych i waloryzacja zasobów wód podziemnych.
- Profile, przekroje, mapy i atlasy hydrogeochemiczne.

Nazwa zajęć: Podstawy interpretacji geotechnicznych badań in situ

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna możliwości i ograniczenia wybranych metod in situ
- zna procedurę wykonywania wybranych geotechnicznych badań in situ
- potrafi przygotować dane zarejestrowane podczas badań in situ do dalszej interpretacji
- zna zasady interpretacji wybranych geotechnicznych badań in situ
- potrafi dokonać podstawowej interpretacji geotechnicznej wyników badań DPL, CPTU i DMT

Treści programowe dla zajęć:

- Przegląd i systematyka geotechnicznych badań in situ ze szczególnym uwzględnieniem badań DPL, CPTU i DMT.
- Omówienie obowiązujących standardów technicznych i proceduralnych poszczególnych badań.
- Omówienie podstawowych zasad interpretacji wyników badań in situ.
- Wykonanie i interpretacja badań DPL.
- Wykonanie i podstawowa interpretacja badań CPTU.
- Wykonanie i podstawowa interpretacja badań DMT.

Nazwa zajęć: Metody badań minerałów i skał

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- definiować podstawowe pojęcia z zakresu metod badań minerałów i skał
- opisać zasady działania urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w specjalistycznych badaniach
- dobrać metodę badań do określonej próbki skalnej
- przygotować próbkę do badań wg określonych procedur
- przeliczyć i opracować wyniki pomiarów uzyskanych w trakcie badań laboratoryjnych
- interpretować uzyskane wyniki stosując diagramy, wykresy, itp.
- stosować zasady BHP w laboratorium oraz jest świadom zagrożeń

Treści programowe dla zajęć:

- Dodatkowe i nowe określenia z zakresu fizycznych i chemicznych własności minerałów i skał i metod ich badań
- Zasady działania dyfraktogramu Rtg, analiza faz mono-, poli- i niekryształicznych
- Zasady działania spektrometrów (alfa, gamma), analiza izotopów promieniotwórczych
- Budowa elektronowego mikroskopu skaningowego (SEM) oraz jego elementów składowych i obsługa urządzenia
- Chemiczna analiza jakościowa EDS
- Analizy granulometryczne
- Kod litofacyjny
- Analiza minerałów ciężkich
- Zasady BHP w trakcie badań laboratoryjnych

Nazwa zajęć: Petrofizyka

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna podstawy fizyki skał oraz podstawowe pojęcia z jej zakresu.
- potrafi postrzegać skały poprzez pryzmat ich różnorodnych właściwości fizycznych.
- zna typy własności fizycznych skał oraz szczegółową charakterystykę tych własności.
- zna rodzaje parametrów petrofizycznych oraz metody ich opisu i interpretacji.
- zna metody oraz warunki wykonywania pomiarów geofizycznych.
- zna i rozumie relacje między poszczególnymi parametrami petrofizycznymi, a także metody interpretacji tych zależności.
- rozumie znaczenie identyfikacji parametrów petrofizycznych skał oraz zawartych w nich fluidów dla wiedzy geologicznej, a także szczególne rolę ich pomiarów parametrów w poszukiwaniach surowców mineralnych (w tym węglowodorów).

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie do fizyki skał. Petrofizyka skalarna, 2D i 3D. Ośrodki jednorodne i niejednorodne.
- Rodzaje i opis parametrów petrofizycznych. Parametry statyczne i dynamiczne. Anizotropia parametrów petrofizycznych.
- Warunki i metody pomiarów parametrów petrofizycznych (laboratoryjne, geofizyczne, pseudowielkości)
- Porowatości skał (skale makro, medium i mikro; porowatość otwarta i zamknięta, szczelinowa, indukowana).
- Przepuszczalności skał.
- Gęstość skał i fluidów, rodzaje gęstości (objętościowa, szkieletowa i in.)

- Radioaktywność skał (natężenie naturalnego promieniowania gamma). Znaczenie pomiarów zawartości potasu, uranu i toru w skałach.
- Własności elektryczne skał. Znaczenie pomiarów potencjałów samoistnych i efektu fotoelektrycznego.

Nazwa zajęć: Podstawy budowy geologicznej Polski

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Definiuje jednostki geologiczne (tektoniczne i strukturalne) Polski i wskazuje je na mapie
- Wyjaśnia powstanie obszaru obecnej Polski w oparciu o tektonikę
- Objaśnia budowę geologiczną poszczególnych jednostek geologicznych Polski, także na tle jednostek europejskich
- Wskazuje różnice między jednostkami i zna ich przyczyny
- Identyfikuje kopaliny użyteczne w obrębie jednostek tektonicznych Polski

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe jednostki tektoniczne i strukturalne Europy i Polska na ich tle; podział Polski na poszczególne jednostki tektoniczne, strefa TESZ
- Jednostki tektoniczne i strukturalne platformy wschodnioeuropejskiej w granicach Polski – geneza, budowa geologiczna i tektonika; zarys paleogeografii; najważniejsze kopaliny użyteczne omawianego obszaru
- Jednostki tektoniczne i strukturalne platformy zachodnioeuropejskiej w granicach Polski – geneza, budowa geologiczna i tektonika, zarys paleogeografii; najważniejsze kopaliny użyteczne omawianego obszaru
- Jednostki permsko-mezozoicznej pokrywy platformowej na obszarze Polski - geneza, budowa geologiczna i tektonika, zarys paleogeografii; najważniejsze kopaliny użyteczne omawianego obszaru
- Jednostki tektoniczne i strukturalne orogenu alpejskiego w granicach Polski - geneza, budowa geologiczna i tektonika, zarys paleogeografii; najważniejsze kopaliny użyteczne omawianego obszaru
- Kenozoik na obszarze Polski – zarys budowy geologicznej i najważniejsze kopaliny użyteczne omawianego obszaru

Nazwa zajęć: Podstawy górnictwa i wiertnictwa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna rodzaje otworów wiertniczych i ich przeznaczenie
- zna podstawowe rodzaje metod wierceń oraz narzędzia i urządzenia wiertnicze
- dobiera technologię wierceń i podstawowe narzędzia wiertnicze ze względu na przeznaczenie otworów i warunki geologiczne
- potrafi określić sposób zabudowy otworów w zakresie rur osłonowych i eksploatacyjnych
- zna przepisy prawne związane wykonywaniem otworów
- zna zakres obowiązków geologa nadzorującego wiercenia

Treści programowe dla zajęć:

- Typy otworów wiertniczych i ich zastosowanie. Podział metod wiercenia otworów
- Metody wierceń geologicznych i urządzenia wiertnicze: wiercenia okrętne, udarowe i obrotowe.
- Elementy konstrukcyjne otworów: kolumny rur osłonowych i eksploatacyjnych i dobór ich parametrów.
- Obsługa wierceń geologicznych, zakres i metodyka badań terenowych i laboratoryjnych
- Podstawy prawne projektowania i wykonania otworów wiertniczych
- Zagrożenia i ochrona środowiska związane z wykonywaniem otworów wiertniczych

Nazwa zajęć: Kartowanie geologiczno-inżynierskie

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zaplanować (a następnie przeprowadzić) kompleksowe badania terenowe zmierzające do oceny przydatności obszaru do celów budowlanych
- biegle posługiwać się mapą topograficzną oraz odbiornikiem GPS lokalizując w terenie zarówno swoją pozycję, jak też projektowane punkty dokumentacyjne
- przeprowadzić i właściwie udokumentować roboty geologiczne przy użyciu ręcznych wierceń, i sondowań dynamicznych oraz dokonać stosownych pomiarów hydrogeologicznych
- udokumentować i opisać, wg obowiązujących zasad formalnych, obszary zagrożone ruchami masowymi
- prowadzić dziennik badań terenowych oraz dokonywać generalizacji i selekcji danych w nim zawartych na etapie tworzenia wynikowych map tematycznych

- opracować merytorycznie i graficznie mapę geologiczno inżynierską w skali 1:5000 oraz mapy przydatności terenu do różnych rodzajów budownictwa
- współpracować w grupie osób dla uzyskania założonego celu

Treści programowe dla zajęć:

- merytoryczne wprowadzenie w instrukcję sporządzania map geologiczno inżynierskich i technik waloryzowania terenów do celów inżynierskich
- weryfikacja umiejętności lokalizacji w terenie (czytanie mapy topograficznej, obsługa odbiornika GPS, tyczenie marszrut azymutalno-krokówkowych)
- dokumentacja obszaru zagrożonego ruchami masowymi wg obowiązujących aktów prawnych i instrukcji
- dokumentacja warunków geologiczno-inżynierskich wydzielonego obszaru (ok. 5km² na grupę 3 osobową), w oparciu o zaprojektowane roboty geologiczne
- rejestr, analiza oraz generalizacja danych geologiczno-inżynierskich zebranych w terenie.
- wizualizacja opracowanych materiałów w formie map tematycznych: geologiczno-inżynierskiej, występowania gruntów na głębokościach: 1, 2 oraz 3m p.p.t., głębokości do zwierciadła wód podziemnych, przydatności gruntów do celów budowlanych, występowania obszarów gruntów słabonośnych i zagrożonych geodynamicznie

Nazwa zajęć: Seminarium dyplomowe

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- wyszukać i zebrać materiały oraz dane niezbędne do realizacji tematu pracy
- dokonać właściwej analizy i selekcji zebranego materiału badawczego
- skonstruować pisemną pracę zgodnie ze standardami
- napisać i edytować pracę o charakterze popularno-naukowym
- sformułować wnioski wynikające z przeprowadzonych badań (analiz)
- krytycznie przeanalizować i ocenić przygotowaną przez siebie pracę
- chronić prawa autorskie i propagować tę ideę wśród swoich kolegów

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady pisania i struktura pracy dyplomowej
- Metody, sposoby, miejsca pozyskiwania i zasady opracowywania / przetwarzania materiałów źródłowych
- Zasady cytowania materiałów obcych oraz ochrona praw autorskich i pokrewnych

Nazwa zajęć: Projektowanie otworów hydrogeologicznych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna rodzaje otworów hydrogeologicznych i ich przeznaczenie
- zna podstawowe rodzaje metod wierceń hydrogeologicznych oraz narzędzia i urządzenia wiertnicze
- projektuje zabudowę hydrogeologicznych otworów eksploatacyjnych i obserwacyjnych w dostosowaniu do warunków hydrogeologicznych i przeznaczenia otworu
- dobiera filtry studzienne do parametrów hydrogeologicznych warstw wodonośnych
- projektuje rekonstrukcję i likwidację otworów hydrogeologicznych oraz projektuje otwory wiertnicze dla instalacji geotermalnych i niskotemperaturowych
- określa zakres badań terenowych i laboratoryjnych dla nowo wykonanych otworów hydrogeologicznych
- zna przepisy prawne związane wykonywaniem otworów hydrogeologicznych
- zna zakres obowiązków hydrogeologa nadzorującego wiercenia hydrogeologiczne

Treści programowe dla zajęć:

- Rodzaje otworów hydrogeologicznych i ich przeznaczenie.
- Metody wierceń hydrogeologicznych: wiercenia okrętne, udarowe i obrotowe. Metodyka wierceń i urządzenia wiertnicze, konstrukcja i zabudowa otworów.
- Elementy kolumny eksploatacyjnej i dobór jej parametrów. Rodzaje filtrów.
- Obudowa i przystosowanie studni do eksploatacji. Regeneracja, rekonstrukcja i likwidacja studni głębinowych.
- Podstawy prawne projektowania otworów hydrogeologicznych i elementy projektu robót geologicznych. Obsługa wierceń hydrogeologicznych, zakres badań terenowych i laboratoryjnych.
- Projektowanie otworów wiertniczych dla instalacji geotermalnych i niskotemperaturowych
- Opracowanie projektu robót geologicznych na wykonanie studni, jej rekonstrukcję i likwidację.
- Opracowanie projektu robót geologicznych na wykonanie otworu dla instalacji pompy ciepła.
- Opracowanie projektu robót geologicznych na wykonanie otworów obserwacyjnych.

Nazwa zajęć: Ujęcia wód podziemnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna typy ujęć wód podziemnych
- zna podstawowe rodzaje metod wykonania ujęć wód podziemnych
- zna sposoby uzdatniania wód podziemnych i systemy przesyłu wód do konsumentów
- stosuje przepisy prawne związane z wykonaniem i udostępnieniem do eksploatacji ujęć wód podziemnych
- określa warunki poprawnego zaprojektowania ujęcia wód podziemnych, wykonania oraz bezpiecznej eksploatacji
- wykonuje dokumentację hydrogeologiczno-techniczną otworów rozpoznawczych i opracowuje wyniki badań prowadzonych na określonym typie ujęcia wody

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie do treści wykładu: omówienie zalecanych podręczników i materiałów pomocniczych, wskazanie przykładów ujęć wód podziemnych które będą prezentowane w trakcie wykładów
- Rodzaje ujęć wód podziemnych i ogólne przesłanki ich wyboru: studnie wiercone i szybowe, studnie promieniste, infiltracyjne ujęcia wody, ujęcia wody ze źródeł
- Ujęcia wody w systemie wodociągowym - schemat technologiczny zakładu wodociągowego: ujęcie wody, sposoby poboru wody, przewody wody surowej, procesy technologiczne i urządzenia do uzdatniania wody, zbiorniki wody czystej, pompownie, magistralna i rozdzielcza sieć wodociągowa
- Obliczanie zapotrzebowania na wodę i ustalanie potrzebnej wydajności ujęcia: charakterystyczne wielkości zapotrzebowania na wodę, odbiorcy wody i ich wymagania, dane statystyczne (GUS) o zużyciu wody wodociągowej na różne cele, wskaźniki zużycia wody
- Ujęcia wody podziemnej za pomocą studni wierconych lub szybowych: podstawowe pojęcia, konstrukcje i metody budowy studni, projektowanie filtrów (konstrukcja i dobór, siatki filtracyjne, stosowanie i dobór obsypki filtracyjnych, ustalanie położenia i długości filtra, obliczanie średnicy studni i filtra), ustalanie prędkości dopływu wody do studni i jej wydajności maksymalnej
- Ujęcia wody za pomocą studni promienistych: rodzaje studni promienistych, metody wykonawstwa, przykłady studni wykonanych w Polsce, przykłady obliczeń za pomocą modelowania numerycznego wydajności i współdziałania drenów studni promienistej
- Infiltracyjne ujęcia wody: podział ujęć i ich przykłady, ujęcia brzegowe z infiltracją wód powierzchniowych z koryt rzecznych, ujęcia sztucznie zasilane z basenów i stawów nawadniających, lewarowy system poboru wody, zasilanie i cykle pracy basenów - procesy kolmatacji dna i osadów poddennych, czyszczenie stawów
- Inkrustacja studni wierconych i metody renowacji: przyczyny starzenia się studni, wpływ hydrauliki na wydajność i żywotność studni, procesy inkrustacji (kolmatacji) i ich rodzaje (fizyczne, chemiczne, biologiczne), piaszczenie studni, korozja, metody renowacji (mechaniczne, chemiczne, kombinowane), ocena skuteczności stosowanych zabiegów - przykłady
- Problematyka budowy i eksploatacji ujęć wód podziemnych w różnych warunkach hydrogeologicznych: doliny rzeczne i pradoliny, porowe zbiorniki wód wgłębnych, masywy skał szczelinowych i porowo-szczelinowych, ujęcia wody ze źródeł naturalnych
- Obsługa hydrogeologiczna ujęć wód podziemnych: monitoring ilościowy - rejestracja poboru wody i dynamicznego zwierciadła wody w studniach, monitoring jakościowy - kontrola parametrów fizyczno-chemicznych i bakteriologicznej wody surowej i uzdatnionej, monitoring konstrukcyjny - nadzór nad wszystkimi elementami konstrukcji studni na etapie budowy i eksploatacji, monitoring osłonowy ujęcia - zespół badań i pomiarów w zespole wybranych studni i w otworach badawczo-obsługowych w jego strefie ochronnej

Nazwa zajęć: Praktyka zawodowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Potrafi wykonać podstawowe czynności zawodowe geologa podczas stażu w przedsiębiorstwie lub administracji terytorialnej.
- Potrafi poszerzać wiedzę i umiejętności zdobyte podczas studiów w trakcie pracy zawodowej.
- Potrafi planować własną pracę i rozwój zgodnie z zainteresowaniami.
- Potrafi współdziałać z pracodawcą oraz innymi zatrudnionymi/praktykantami.

Treści programowe dla zajęć:

- Wykonywanie czynności związanych z pracą zawodową geologa w przedsiębiorstwie wybranym przez studenta w celu odbycia praktyki zawodowej.

Nazwa zajęć: Fundamentowanie

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- określić interakcję pomiędzy podłożem a fundamentem jako elementem konstrukcji budowlanej.

- przedstawić rodzaje fundamentów pośrednich i bezpośrednich.
- dobrać rodzaj posadowienia w zależności od warunków geologicznych i rodzaju konstrukcji.
- przedstawić i zastosować podstawowe zasady projektowania posadowień stosowanych w przeszłości w kontekście rozpoznania geologiczno-inżynierskiego.
- przedstawić i zastosować zasady projektowania posadowień pośrednich i bezpośrednich zgodnie ze standardami PE-EN "Eurokod"
- zaprojektować wybrany fundament bezpośredni zgodnie z aktualnymi standardami technicznymi.

Treści programowe dla zajęć:

- Przedstawienie istoty interakcji podłoża i fundamentu obiektu budowlanego.
- Prezentacja sposobów posadowienia i rodzajów fundamentów.
- Charakterystyka wybranych rodzajów fundamentów w kontekście geotechnicznych warunków posadowienia.
- Przedstawienie podstawowych zasad wymiarowania fundamentów stosowanych w przeszłości, w kontekście rozpoznania geologiczno-inżynierskiego.
- Przedstawienie zasad wymiarowania fundamentów bezpośrednich i pośrednich zgodnych z normami PN-EN Eurokod.
- Analiza doboru sposobu posadowienia w zależności od budowy geologicznej i wymagań konstrukcyjnych budynku.
- Zaprojektowanie wybranego rodzaju fundamentu bezpośredniego zgodnie z PN-EN.

Nazwa zajęć: Geologia inżynierska 2

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- przedstawić procesy geodynamiczne zachodzące w strefie przypowierzchniowej.
- przedstawić i zastosować metody analizy ruchów masowych
- przedstawić podstawowe zagadnienia związane z gospodarką odpadami w aspekcie geologiczno-inżynierskim.
- stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium przedstawić sposoby rekultywacji obszarów zdegradowanych i problemach geologiczno-inżynierskich z nią związanych.
- przedstawić problematykę prekonsolidacji podłoża.
- przedstawić i zastosować podstawy stochastycznej analizy podłoża w aspekcie geologiczno-inżynierskim
- określić założenia i możliwości geostatystycznych modeli podłoża
- określić zasady, możliwości i ograniczenia metody wykorzystującej szatę roślinną do oceny warunków gruntowo-wodnych

Treści programowe dla zajęć:

- Przekazanie wiedzy o procesach geodynamicznych zachodzących w strefie podłoża budowlanego.
- Omówienie metod analizy ruchów masowych, ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk.
- Samodzielna analiza stateczności zbocza niepodpartego.
- Samodzielna analiza wysadzinowości i podatności gruntu na sufozję.
- Przedstawienie problematyki związanej z prekonsolidacją podłoża.
- Przedstawienie geologiczno-inżynierskich aspektów gospodarki odpadami.
- Prezentacja podstawowych sposobów rekultywacji terenów zdegradowanych w kontekście geologiczno-inżynierskim.
- Zaznajomienie z podstawami stochastycznej analizy podłoża budowlanego.
- Zdobyć wiedzy o możliwościach konstruowania i wykorzystania geostatystycznych modeli budowy podłoża.
- Zdobyć podstawowej wiedzy o założeniach, możliwościach i ograniczeniach wykorzystania szaty roślinnej do oceny warunków gruntowo-wodnych.

Nazwa zajęć: Mechanika budowli

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- przedstawić zasady analizy oddziaływania obciążeń o zmiennej współrzędnej przyłożenia.
- wyznaczyć linie wpływu dla reakcji i sił przekrojowych w układach statycznie wyznaczalnych.
- przedstawić metody analizy przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych w oparciu o zasadę prac wirtualnych.
- dokonać analizy przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych poprzez zasadę prac wirtualnych.
- określić podstawy metod analizy układów statycznie niewyznaczalnych.
- dokonać analizy prostych układów statycznie niewyznaczalnych.

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady analizy oddziaływań o zmiennej współrzędnej przyłożenia.

- Umiejętność wyznaczania linii wpływu reakcji i sił wewnętrznych w belkach.
- Zasady analizy przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych.
- Umiejętność wyznaczenia przemieszczeń w prętowych układach statycznie wyznaczalnych, z wykorzystaniem równania pracy wirtualnej.
- Podstawy analizy układów statycznie niewyznaczalnych.
- Umiejętność wyznaczenia sił wewnętrznych w belkach statycznie niewyznaczalnych metodą sił i przemieszczeń.

Nazwa zajęć: **Remediacja wód i gruntów**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna podstawowe definicje i pojęcia stosowane w remediacji wód i gruntów, potrafi omówić techniki remediacji,
- potrafi zastosować techniki i metody remediacji wód podziemnych, gruntów, gleb oraz osadów dennych zbiorników wodnych,
- potrafi dokonać rozpoznania zanieczyszczonego środowiska gruntowo-wodnego związkami organicznymi oraz nieorganicznymi,
- ma wiedzę na temat wyboru odpowiedniej techniki oraz metody remediacji wód, gruntów, osadów dennych np.: samooczyszczanie, bioremediacja, biostymulacja, biowentylacja, bioaugmentacja, bioekstrakcja, elektrobioremediacja, fitoremediacja, zastosowanie barier aktywnych oraz biowęgla,
- zna procesy degradacji gleb, potrafi omówić metody remediacji gleb,
- zna metody remediacji osadów dennych,
- zna przepisy prawne w zakresie ochrony powierzchni ziemi obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe definicje i pojęcia stosowane w remediacji wód i gruntów. Techniki (ex-situ, in-situ, on-situ) i metody remediacji zanieczyszczonego środowiska gruntowo-wodnego.
- Rozpoznanie, monitoring i remediacja skażeń środowiska gruntowo-wodnego związkami ropopochodnymi, w tym: źródła zanieczyszczeń, formy występowania i migracja ropopochodnych w środowisku gruntowo-wodnym, rozpoznawanie stanu zanieczyszczenia środowiska ropopochodnymi, zasady monitoringu, metody i zasady realizacji prac remediacyjnych, biodegradacja substancji ropopochodnych i jej możliwe efekty uboczne.
- Sposoby oceny zanieczyszczonego środowiska gruntowo-wodnego. Remediacja i bioremediacja wód podziemnych. Samooczyszczanie wód.
- Procesy degradacji gleb. Remediacja gleb zanieczyszczonych substancjami organicznymi, w tym: izolacji zanieczyszczeń, wymywanie zanieczyszczeń z gruntów in-situ, ekstrakcja zanieczyszczeń ex-situ, odparowanie zanieczyszczeń lotnych in-situ, odparowanie lub chemiczna desorpcja zanieczyszczeń ex-situ, rozkład termiczny zanieczyszczeń organicznych ex-situ, rozkład chemiczny lub fotochemiczny in-situ; bioremediacja często połączona z tzw. biowentylacją, metody elektrokinetyczne, fitoremediacja (jako metoda wspomagająca).
- Biowęgiel w remediacji. Remediacja i bioremediacja metali ciężkich w środowisku gruntowo-wodnym. Remediacja osadów wodnych
- zanieczyszczonych metalami ciężkimi (metody ex-situ oraz in-situ).
- Zarządzanie zanieczyszczonymi gruntami i wodami podziemnymi na terenach zdegradowanych. Przepisy prawne.

Nazwa zajęć: **Specjalistyczne ćwiczenia terenowe z hydrogeologii**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Przeprowadzić podstawowe pomiary hydrogeologiczne, stosowane rutynowo na ujęciach wód podziemnych i w rejonie budowli hydrotechnicznych oraz prawidłowo je zinterpretować
- Zna zastosowanie i potrafi obsługiwać najnowszy sprzęt stosowany do pomiarów hydrogeologicznych (automatyczne sondy, rejestratory parametrów hydrogeologicznych. Zna techniki wizualizacji komputerowej przeprowadzonych pomiarów
- Zna funkcjonowanie i zadania sieci monitoringu wód podziemnych w sąsiedztwie ujęć wód podziemnych (ze szczególnym uwzględnieniem ujęć infiltracyjnych),
- Zna techniki sterowania eksploatacją ujęcia infiltracyjnego w celu zapobiegania negatywnym skutkom dopływu wód powierzchniowych w okresach ich obniżonej jakości.
- Zna funkcjonowanie i zadania sieci monitoringu wód podziemnych w sąsiedztwie budowli hydrotechnicznych,
- Zna techniki niwelowania negatywnych skutków piętrzenia wód powierzchniowych

Treści programowe dla zajęć:

- Wykonanie pomiarów terenowych głębokości zwierciadła wody podziemnej, temperatury wody podziemnej i powierzchniowej, stanów wód powierzchniowych na Wyspie Krajkowskiej.
- Wykonanie pomiarów terenowych głębokości zwierciadła wody podziemnej, temperatury wody podziemnej i powierzchniowej, stanów wód powierzchniowych w rejonie zapory czołowej zbiornika Jeziorsko.
- Praktyczne zapoznanie się z najnowszym sprzętem pomiarowym dostępnym dla hydrogeologów. Zasady działania i rodzaje automatycznych sond i rejestratorów poziomu, temperatury i przewodnictwa elektrolitycznego wody. Sondy do badań składu chemicznego. Zasady instalacji, kalibracji, sterowania pracą, zastosowanie odpowiednich przyrządów pomiarowych w zależności od celów badań oraz analiza i wizualizacja uzyskanych wyników w programach komputerowych. Ręczne czujniki stosowane w badaniach hydrogeologicznych, pompy do opróbowania otworów, komputerowy sprzęt terenowy do pracy w każdych warunkach pogodowych.
- Zapoznanie się z zadaniami sieci monitoringowej infiltracyjnego ujęcia wody Mosina-Krajkowo dla miasta Poznania, Analiza wyników monitoringu w aspekcie kierunków przepływu wód, warunków zasilania ujęcia infiltracyjnego, czasów dopływu wód powierzchniowych. Wizualizacja wyników prowadzonych obserwacji. Określenie zagrożeń związanych z funkcjonowaniem ujęcia infiltracyjnego oraz omówienie możliwości niwelowania ujemnych skutków okresowego spadku jakości wód powierzchniowych poprzez świadome sterowanie eksploatacją ujęcia z wykorzystaniem wyników monitoringu oraz badań modelowych.
- Zapoznanie się z zadaniami sieci monitoringowej zbiornika retencyjnego Jeziorsko, analiza i wizualizacja wyników prowadzonych obserwacji, bezpieczeństwo oraz kontrola budowli hydrotechnicznych, Niwelowanie ujemnych skutków piętrzenia poprzez budowę systemów melioracyjnych, pompowni na terenach depresyjnych, pomiary głębokości zwierciadła i temperatury wód podziemnych w obrębie zapory zbiornika retencyjnego

Nazwa zajęć: **Zagrożenia powodziowe**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi wymienić przyczyny powodzi oraz podać ich rodzaje
- zna podstawowe parametry hydrologiczne rzek oraz opracowuje i analizuje dane hydrologiczne w skali roku hydrologicznego oraz w wieloleciu
- potrafi rozpoznawać i interpretować osady rzeczne
- stawia hipotezy dotyczące litologii dolin (na podstawie zdjęć lotniczych i szczegółowych map topograficznych) i projektuje badania weryfikujące je, określa odcinki dolin rzecznych szczególnie zagrożone powodzią
- identyfikuje zalety i wady zagospodarowania doliny w kontekście zagrożenia powodziowego
- potrafi oszacować ryzyko powodziowe i zaproponować środki techniczne i nietechniczne umożliwiające jego redukcję
- zna działania techniczne i nietechniczne redukujące zagrożenie powodziowe

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe zagadnienia hydrologii w odniesieniu do mechanizmów powstawania powodzi: obieg wody w przyrodzie, składniki bilansu wodnego, związek wód powierzchniowych i podziemnych. Potencjalny wpływ zmian klimatu na zagrożenie powodziowe.
- Typy rzek i różnice między nimi – co wpływa na sposób rozwinięcia koryta rzecznoego na danym obszarze? Procesy erozji i akumulacji podczas wezbrań na przykładzie koryt roztokowych i meandrujących.
- Awulsje – przyczyny i skutki. Rola roślinności w procesach morfodynamicznych rzek.
- Parametry hydrologiczne wód płynących oraz sposoby ich pomiarów i/lub obliczeń. Stany i przepływy charakterystyczne (roczne, z wielolecia, etc.). Źródła danych hydrologicznych.
- Wezbranie a powódź. Przyczyny powodzi w Polsce. Czynniki wpływające na kształtowanie się fali powodziowej i jej transformację. Hydrogram powodzi.
- Określanie ryzyka wystąpienia powodzi na danym obszarze; mapy zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego. Miary powodziowości. Klasyfikacja reżimów rzecznych w Polsce.
- Ochrona przeciwpowodziowa (zabezpieczenia techniczne – np. zbiorniki retencyjne, wały, kanały ulgi, itp., organizacyjno-administracyjne – np. Centra Antykryzysowe, Komitety Przeciwpowodziowe, i ekonomiczne – np. ubezpieczenia, kary). Rola retencji w ochronie przeciwpowodziowej.
- Przepisy prawne regulujące ochronę przeciwpowodziową.
- Rodzaje szkód powodziowych. Rekultywacja popowodziowa. Restauracja koryt rzecznych.
- Historyczne zmiany koryt rzecznych w Polsce.

Nazwa zajęć: Zasoby wód podziemnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna i stosuje podziały wód podziemnych w aspekcie genetycznym i użytkowym
- Określa warunki hydrogeologiczne i posiada umiejętności ich schematyzacji dla potrzeb obliczeń wód podziemnych i prognozowania ich ilości i jakości
- zna podstawowe metody wykonania obliczeń zasobów wód podziemnych
- stosuje przepisy prawne związane z wykonaniem i udostępnieniem do eksploatacji zasobów wód podziemnych
- Zna zasady wyboru odpowiednich schematów postępowania w obliczeniach zasobów dyspozycyjnych (regionalnych) i zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych
- Zna podstawy sporządzania dokumentacji hydrogeologicznej określającej zasoby dyspozycyjne oraz zasoby eksploatacyjne ujęć wód podziemnych

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie: definicje pojęć związanych z ustalaniem zasobów
- Podział zasobów wód podziemnych w aspekcie przyrodniczym i prawno-administracyjnym: zasoby naturalne, sztuczne, statyczne, sprężyste, dynamiczne, odnawialne, nieodnawialne, dyspozycyjne (regionalne), eksploatacyjne (ujęć), wzbudzone w warunkach eksploatacji, zasoby nienaruszalne
- Zbiorniki wód podziemnych: wg kryteriów hydrostrukturalnych; wg kryterium wielkości: miejscowe, lokalne, główne
- Schematyzacja warunków hydrogeologicznych: typy hydrodynamiczne warstw wodonośnych, systemy wodonośne, warunki początkowe i graniczne
- Infiltracja opadów atmosferycznych jako podstawowy proces odnawialności wód podziemnych
- Zasoby dynamiczne wód podziemnych. Równania przepływu, metody obliczeń, zasoby stałe i zmienne
- Zasoby statyczne i retencja wód podziemnych. Metody obliczeń
- Odływ wód podziemnych. Strefa aktywnej wymiany wód. Hydrogramy odpływu rzecznej. Matematyczny opis odpływu. Krzywe wysychania źródeł i zlewni rzecznej
- Ustalanie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych. Obszar bilansowo-zasobowy. Równania bilansu wód podziemnych. Kryteria szczyptywania zasobów
- Określanie zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych. Równania dopływu wód podziemnych do studni. Metody obliczeń zasobów: hydrauliczne, hydrodynamiczne, bilansu eksploatacji, modelowania matematycznego. Ocena wiarygodności metod obliczeniowych
- Zasady sporządzania dokumentacji hydrogeologicznej określającej zasoby eksploatacyjne ujęć wód podziemnych
- Omówienie przykładów ocen zasobów wód podziemnych w regionalnych jednostkach bilansowych oraz dla ujęć w różnych regionach Polski

Nazwa zajęć: Metody badań geologicznych w archeologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Student zna podstawowe pojęcia związane z przedmiotem, zna metody badań geologicznych, geofizycznych, chemicznych, fizycznych i biologicznych (omawianych na zajęciach) stosowanych w archeologii.
- Przedstawia zasadę działania poznanych na zajęciach metod badawczych, wie jakie wyniki można uzyskać po ich zastosowaniu.
- Potrafi wymienić metody badań z podziałem na inwazyjne i nieinwazyjne oraz potrafi poprawnie dobrać je do materiału, którym aktualnie „dysponuje na stanowisku” (odrębne metody dla obsydianów, marmurów, kości, zapraw i in.).
- Potrafi logicznie interpretować otrzymane wyniki i odnieść je do stanowiska, z którym ma do czynienia
- Student uzyskuje wiedzę o przydatności badań mikromorfologicznych celem weryfikacji hipotez interpretacyjnych

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe pojęcia związane z tematyką przedmiotu. Przedstawienie w dużym zarysie głównych kultur w archeologii. Definicja archeometrii. Prezentacja wybranych metod badawczych/pomiarowych stosowanych w archeologii (metody: geologiczne, geochemiczne, fizyczne, biologiczne i in.); metody pobierania próbek z eksponatów - wstęp (badania inwazyjne i nieinwazyjne);
- Geoarcheologia - zarys metod badawczych,
- Pigmenty mineralne i organiczne, ich podział; metody badań stosowane w odniesieniu do pigmentów, proveniencja surowców do ich produkcji (w przypadku pigmentów mineralnych); Krótka historia szkła, jego rodzaje; metody analizy, geochemia

- Surowce skalne (marmury, wapienie, obsydiany, krzemienie, piaskowiec i in.) wykorzystywane w przeszłości: petrografia i proveniencja surowca (przykład historycznych kamieniołomów z basenu Morza Śródziemnego); metody inwazyjne i nieinwazyjne badań stosowane w historycznych obiektach kamiennych (przykład budynków i rzeźb); wpływ warunków środowiskowych na stan zachowania obiektów
- Rodzaje zapraw; metody badań; separacja prób do analiz chemicznych; identyfikacja i datowanie wybranych elementów obecnych w zaprawie. Geochemia, petrografia, pochodzenie i wiek; metody badań.
- Omówienie metod badawczych na wybranych przykładach prób archeologicznych (litologicznych, zapraw, pigmentów, ceramiki) - badania mikroskopowe.
- Zaprawy i tynki - rodzaje i procesy produkcji, separacja prób, datowanie, identyfikacja składników zapraw - badania laboratoryjne, mikroskopowe
- Metodyka i aspekty badań kości w kontekstach archeologicznych, od makroskali do mikroskali. Interpretacja depozytów kostnych w praktykach społecznych oraz powiązanie zagadnień społecznych i ekonomicznych. Metodyka pobierania i badań prób do badań mikromorfologicznych. Przegląd inkluzji w osadach (węgle drzewne, fitolity, fragmenty kości, gruz architektoniczny) i charakterystyka ich wzajemnej relacji. Wnioskowania depozycyjne, tafonomiczne i kulturowe w oparciu o wyniki badań mikromorfologicznych. Rozpoznawanie m.in. stref trzymania zwierząt w zagrodzie i praktyk sanitarnych w przeszłości.

Nazwa zajęć: **Geologia historyczna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Umiejętnie posługuje się kompasem geologicznym i GPS-em, wykonuje podstawowe pomiary odsłoneń – dokumentowanie pracy w terenie
- Wymienia najważniejsze wydarzenia z dziejów geologicznych Gór Świętokrzyskich i opisuje ich genezę; rozpoznaje niezgodności, luki sedymentacyjne
- Identyfikuje i opisuje skały widoczne w odsłonięciach i objaśnia procesy związane z ich powstaniem
- Rozpoznaje skamieniałości znalezione w odsłonięciach i na ich podstawie określa wiek skał
- Na podstawie danych zebranych w terenie wykonuje proste przekroje i profile geologiczne
- Z dużą erudycją interpretuje zmiany w budowie geologicznej jakie zachodziły na obszarze dzisiejszych G. Świętokrzyskich od kambru do czwartorzędu i w świecie organicznym wówczas występującym
- Zna i stosuje zasady BHP w terenie oraz podczas zajęć kameralnych

Treści programowe dla zajęć:

- Główne rysy rozwoju paleozoicznego piętra strukturalnego – lito- i biostratygrafia, tektonika
- Główne rysy rozwoju permo-mezozoicznego piętra strukturalnego – lito- i biostratygrafia, tektonika
- Genezy wybranych typów skał (wapieni, piaskowców, zlepieńców)
- Procesy krasowe
- Charakterystyka środowisk sedymentacji
- Mineralizacje i złoża
- Geomorfologia; inwersja rzeźby terenu
- Zasady BHP obowiązujące podczas pobytu w kamieniołomach i poza nimi

Nazwa zajęć: **Technologie przetwarzania surowców mineralnych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna i potrafi scharakteryzować podstawowe metody przeróbki kopalin stosowane w przemyśle
- umie objaśnić działanie urządzeń stosowanych w przeróbce kopalin
- potrafi czytać i rysować proste schematy przeróbki kopalin
- potrafi przeprowadzić prosty bilans wzbogacania surowca

Treści programowe dla zajęć:

- Rodzaje procesów przeróbki stosowanych w przemyśle. Procesy wzbogacania, bilans wzbogacania
- Rozdrabnianie kopalin – fizyczne podstawy procesu i przegląd urządzeń
- Podstawy flotacji; urządzenia i odczynniki chemiczne stosowane we flotacji; zastosowanie flotacji
- Przesiewanie i klasyfikacja; separacja w cienkiej strudze cieczy
- Separacja magnetyczna i separacja elektryczna
- Odwadnianie i suszenie

Nazwa zajęć: **Petrologia skał osadowych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- scharakteryzować właściwości zbiornikowe skał silikoklastycznych; zna ich zróżnicowanie i zależność od procesów sedymentacji, składu skały i diagenety

- bilansować wpływ procesów cementacji i kompaktacji na porowatość piaskowców
- rozpoznać, nazwać i opisać składniki skał węglanowych oraz struktury depozycyjne widoczne w obrazie mikroskopowym;
- rozpoznać i interpretować procesy diagenetyczne jakim były poddane osady węglanowe; identyfikować typy i przedyskutować genezę przestrzeni porowych obecnych w skałach węglanowych oraz określić ich znaczenie dla właściwości zbiornikowych
- zinterpretować środowisko sedymentacji osadów węglanowych powstałych w różnych systemach depozycyjnych

Treści programowe dla zajęć:

- Piaskowce jako skały zbiornikowe. Wpływ diagenetyki na właściwości zbiornikowe piaskowców. Cementacja i kompaktacja. Typy porowatości w piaskowcach.
- Iły, muły, mułowce, łupki ilaste: sedymentacja i diagenetyka.
- Skład mineralny skał węglanowych. Mikryt, mikrosparyt, nieszkieletowe i szkieletowe składniki ziarniste w obrazie mikroskopowym.
- Klasyfikacje wapieni. Struktury biogeniczne i depozycyjne w obrazie mikroskopowym.
- Efekty podstawowych procesów diagenetycznych (rekrystalizacji, zastępowania, kompaktacji, itp.). Typy i geneza porowatości w wapieniach. Klasyfikacje przestrzeni porowych. Znaczenie przestrzeni porowych dla właściwości zbiornikowych.
- Typy i geneza cementów w skałach węglanowych. Geneza dolomitów oraz ich cechy w obrazie mikroskopowym. Dolomityzacja i kalcytyzacja jako procesy diagenetyczne.
- Znaczenie analizy mikrofacjalnej. Indywidualna praca projektowa.

Nazwa zajęć: Wulkanologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Umie scharakteryzować obecnie wyróżniane typy erupcji wulkanicznych oraz zjawiska je poprzedzające
- Potrafi nazwać elementy budowy wulkanu oraz opisać zależności pomiędzy rzeźbą terenu, a sposobami erupcji wulkanicznych oraz produkty wydostające się w czasie erupcji (charakterystyka law oraz utworów piroklastycznych)
- Zna największe wybuchy historyczne i potrafi wykazać ich wpływ na historię ludzkości
- Rozróżnia inne zjawiska nie powiązane z samymi wybuchami wulkanów, które mają wpływ na ewentualne ryzyko w obszarach gęsto zaludnionych (np. lahary, powodzie)
- Zna problem tzw. „superwulkanów” oraz orientuje się w przejawach aktywności wulkanicznej na innych obiektach w Układzie Słonecznym

Treści programowe dla zajęć:

- Typy wybuchów erupcji wulkanicznych: hawajski, stromboliański, pliniański, wulkaniański, hydromagmatyczny i typy wulkanów (wulkany tarczowe, stratowulkany itp.)
- Poszczególne etapy formowania się i wędrowki magmy (przed erupcją wulkaniczną): częściowe wytapianie, formacja stopów magmowych, wędrowka i akumulacja magmy
- Klasyfikacje geochemiczne skał wulkanicznych oraz skał piroklastycznych
- Wybrane historyczne wybuchy wulkanów: Toba, Tambora, Wezuwiusz AD79, Krakatau Mt. St. Pele, Góra Św. Heleny, Pinatubo
- Zagadnienia związane z aktywnością wulkaniczną, ale nie z samymi wybuchami wulkanów takie jak lahary, spływy błotne, powodzie, ruchy masowe
- Tzw. „Superwulkany” Yellowstone, Campi Flegrei
- Wulkanizm na Wenus, Marsie

Nazwa zajęć: Konwersatorium inżynierskie

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- wygłosić referat na temat swojej pracy dyplomowej w oparciu o zebrane dane i literaturę
- krytycznie analizować przeczytane i usłyszane treści naukowe
- przygotować prezentację obrazującą wygłaszany referat
- ocenić krytycznie prezentację i referat przygotowany przez siebie oraz innych członków grupy
- poprawnie cytować – uwzględniając prawo autorskie – wykorzystane w referacie i prezentacji źródła literaturowe i elektroniczne
- prowadzić dyskusję naukową
- aktualizować swoją wiedzę w oparciu o różne źródła informacji naukowej

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady przygotowywania referatów i prezentacji w formie elektronicznej.
- Zasady wygłaszania referatów.
- Podstawy prawa autorskiego i sposoby cytowania różnych źródeł informacji naukowej.

- Sposoby i zasady prowadzenia dyskusji naukowych.

Nazwa zajęć: Laboratorium dyplomowe

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi planować i wykonywać badania w zakresie niezbędnym do realizacji wybranego przez siebie tematu pracy dyplomowej
- posiada umiejętność krytycznej analizy i selekcji danych
- posiada umiejętność samodzielnego wnioskowania
- chroni prawa autorskie i dane osobowe
- stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas prowadzenia badań

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady planowania badań, pozyskiwania danych, krytycznej analizy i wnioskowania
- Wykorzystywanie literatury naukowej na potrzeby samodzielnie przygotowanej pracy dyplomowej
- Ochrona praw autorskich i danych osobowych
- Bezpieczeństwo i higiena pracy z zakresie niezbędnym do realizacji pracy dyplomowej

Nazwa zajęć: Projektowanie odwodnień

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- określić uwarunkowania geologiczne i inżynierskie odwodnień budowlanych.
- scharakteryzować rodzaje odwodnień budowlanych.
- dobrać odpowiedni rodzaj odwodnienia obiektu budowlanego w zależności od potrzeb.
- zaprojektować odwodnienie za pomocą drenażu pionowego i poziomego w określonej sytuacji geologiczno-inżynierskiej.
- przedstawić formalno-prawne uwarunkowania prowadzenia odwodnień budowlanych.
- scharakteryzować urządzenia hydrotechniczne służące do prowadzenia odwodnień.

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących odwodnienia.
- Przedstawienie uwarunkowań geologicznych i inżyniersko-budowlanych stosowania odwodnień.
- Przedstawienie rodzajów odwodnień budowlanych i ich ogólna charakterystyka.
- Przedstawienie zasad projektowania wybranego systemu odwodnienia drenażem pionowym i poziomym.
- Zaprojektowanie odwodnienia obiektu budowlanego za pomocą wybranego systemu odwodnienia.
- Zapoznanie z podstawowymi wymogami technologicznymi urządzeń hydraulicznych stosowanych w odwodnieniach budowlanych.
- Zapoznanie z formalno-prawnymi uwarunkowaniami prowadzenia odwodnień budowlanych.

Nazwa zajęć: Seminarium dyplomowe

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi przetwarzać dane niezbędne do realizacji tematu pracy
- dokonać właściwej analizy i selekcji zebranego materiału badawczego
- skonstruować pracę dyplomową zgodnie ze standardami
- napisać pracę o charakterze naukowym
- sformułować wnioski wynikające z przeprowadzonych badań (analiz)
- krytycznie przeanalizować i ocenić przygotowaną przez siebie pracę
- chronić prawa autorskie i propagować tę ideę wśród swoich kolegów

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady pisania i struktura pracy dyplomowej
- Metody, sposoby, miejsca pozyskiwania i zasady opracowywania / przetwarzania materiałów źródłowych
- Zasady cytowania materiałów obcych oraz ochrona praw autorskich i pokrewnych

Nazwa zajęć: Specjalistyczna pracownia komputerowa (GEO5, BIM)

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Korzysta z komputerowej bazy danych geologicznych
- Tworzy własną bazę danych geologicznych
- Przedstawia dane geologiczne w formie map
- Wykonuje analizę przestrzenną danych geologicznych

Treści programowe dla zajęć:

- Wykorzystanie zapytania SQL do korzystania z bazy danych hydrogeologicznych BankHydro
- Tworzenie własnej bazy danych geologicznych w programie GeoStar
- Dokonuje wizualizacji danych geologicznych

- Analiza uzyskanych z różnych źródeł danych geologicznych w programie Surfer

Nazwa zajęć: Metody wzmocnienia podłoża

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Potrafi przedstawić problematykę gruntów słabych.
- Potrafi scharakteryzować metody ulepszania podłoża budowlanego w gruntach słabych.
- Potrafi dobrać metody ulepszania podłoża w zależności od potrzeb i możliwości.
- Potrafi zaprojektować wzmocnienie podłoża poprzez konsolidację z wykorzystaniem drenaży pionowych.
- Potrafi zaprojektować wzmocnienie podłoża z wykorzystaniem kolumn z kruszywa.
- Zna zasady projektowania budowli ziemnych zbrojonych geosyntetykiem
- Potrafi zaprojektować budowlę ziemną zbrojoną
- Geosyntetykiem wykorzystując program Geo5

Treści programowe dla zajęć:

- Kryteria klasyfikowania, rodzaje i charakterystyczne miejsca występowania gruntów słabych.
- Rodzaje, klasyfikacja i ogólna charakterystyka metod ulepszania podłoża.
- Możliwości i ograniczenia oraz aspekt ekonomiczny stosowania wybranych technik ulepszania podłoża.
- Projektowanie wzmocnienia podłoża poprzez konsolidację z wykorzystaniem drenaży pionowych
- Projektowanie wzmocnienia podłoża z wykorzystaniem kolumn z kruszywa.
- Podstawy konstruowania budowli ziemnych zbrojonych geosyntetykiem.
- Projektowanie budowli ziemnej zbrojonej geosyntetykiem za pomocą programu Geo5

Nazwa zajęć: Przyrodnicze aspekty bezpiecznego budownictwa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna pojęcia dotyczące antropogenicznych zmian klimatu i ich powiązań ze środowiskiem życia człowieka i budownictwem
- Ma wiedzę na temat podstawowych materiałów budowlanych i ich recyklingu w kontekście wpływu na środowisko naturalne
- Potrafi dokonać oceny technologii lub materiału budowlanego w sposób przyczyniający się do ograniczania negatywnego wpływu na środowisko
- Potrafi rozpoznać i przewidzieć wpływ przyrody ożywionej i nieożywionej na stabilność i trwałość konstrukcji budowlanej
- Potrafi rozpoznać budynek energooszczędny i pasywny oraz oszacować straty ciepła przez pionową przegrodę budowlaną
- Prawidłowo przeprowadza badania laboratoryjne z użyciem budowlanych materiałów recyklingowych i odpadowych oraz prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki
- Potrafi realizować raport z zajęć w małej grupie

Treści programowe dla zajęć:

- Zmiany klimatu jako wyzwanie dla trójwymiarowego środowiska życia człowieka
- Zmiany klimatu a budownictwo – najważniejsze źródła emisji gazów cieplarnianych w budownictwie
- Beton – kompozyt inżynierski o wysokim śladzie węglowym
- Znaczenie recyklingu betonu
- Wykorzystanie drobnoziarnistych materiałów odpadowych
- Kształtowanie i projektowanie budynków ukierunkowane na współpracę z przyrodą ożywioną i nieożywioną
- Oszczędność energii w budownictwie. Budynki energooszczędne i pasywne w budownictwie. Obliczenia strat ciepła przez przegrody
- Drzewa i drewno w kontekście bezpiecznego i zrównoważonego budownictwa
- Wpływ drzew na stabilność i bezpieczeństwo użytkowania obiektów budowlanych

Nazwa zajęć: Monitoring wód podziemnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna zadania i cele monitoringu wód podziemnych
- Potrafi klasyfikować rodzaje monitoringu
- Zna zasady realizacji badań monitoringowych
- Zna zasady interpretacji wyników badań monitoringowych
- Zna zasady funkcjonowania przykładowej sieci monitoringowej

Treści programowe dla zajęć:

- Charakterystyka systemów monitoringowych funkcjonujących w Polsce

- Charakterystyka zasad realizacji monitoringu na przykładzie monitoringu regionalnego województwa wielkopolskiego
- Porównanie zasad funkcjonowania monitoringu wód podziemnych w Polsce i innych krajach unii europejskiej
- Analiza danych monitoringowych – interpretacja wyników
- Opis funkcjonowania monitoringu lokalnego wód podziemnych przy Instytucie Geologii UAM

Nazwa zajęć: Ochrona wód podziemnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Ocenic zagrożenie wód podziemnych związane z różnymi formami działalności człowieka
- Ocenic czy i w jakim stopniu wody podziemne są zanieczyszczone antropogenicznie
- Określić wrażliwość wód podziemnych na zanieczyszczenie antropogeniczne za pomocą różnych metod
- Przedstawić zasady i metody badań hydrogeologicznych w celu określenia oddziaływania obiektów uciążliwych na wody podziemne i ich monitoringu
- Wyznaczyć strefę ochronną dla ujęcia wód podziemnych i określić biernej i czynnej w obrębie strefy
- Określić podstawowe zasady i metody ochrony wód podziemnych w różnych działach gospodarki narodowej

Treści programowe dla zajęć:

- Wody podziemne jako element środowiska przyrodniczego (wpływ wód podziemnych na wody powierzchniowe i biosferę, ekosystemy zależne od wód podziemnych)
- Podstawowe pojęcia z zakresu zagrożenia i ochrony wód podziemnych, rodzaje oddziaływań antropogenicznych
- Przekształcenie środowisk hydrogeochemicznych w warunkach eksploatacji wód podziemnych
- Ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych: związane z przemysłem i górnictwem; rolnictwem i hodowlą; gospodarką komunalną; transportem i komunikacją oraz przykłady oddziaływań różnych ognisk
- Podstawowe wiadomości w zakresie migracji zanieczyszczeń w środowisku gruntowym: migracja zanieczyszczeń w strefie aeracji i saturacji; migracja zanieczyszczeń ze zbiorników i wód powierzchniowych; migracja substancji ropopochodnych; przekształcenia substancji zanieczyszczających w wyniku procesów redox (nityfikacja, denityfikacja)
- Migracja zanieczyszczeń przez niewłaściwie wykonane i utrzymane studnie i otwory wiertnicze, zasady eliminacji ułatwionej migracji zanieczyszczeń
- Metody oceny wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenie antropogeniczne
- Podstawowe akty prawne dotyczące ochrony wód podziemnych
- Ochrona ujęć wód podziemnych: rys historyczny problematyki ochrony ujęć wód podziemnych; zasady projektowania stref ochronnych ujęć wód podziemnych; przykłady wyznaczonych i ustanowionych stref ochronnych
- Ochrona głównych zbiorników wód podziemnych
- Zasady ochrony wód podziemnych: w przemyśle i górnictwie; w rolnictwie i hodowli; w gospodarce komunalnej; w transporcie i komunikacji
- Dokumentowanie warunków hydrogeologicznych w rejonach obiektów uciążliwych dla wód podziemnych i zasady monitoringu wód podziemnych
- Waloryzacja wód podziemnych jako podstawa racjonalnego ich wykorzystania i ochrony

Nazwa zajęć: Operaty wodno-prawne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna i stosuje regulacje prawne wynikające z Ustawy Prawo wodne w zakresie zgód wodnoprawnych: na pobór wód podziemnych, wykonywanie urządzeń do ich poboru oraz na odprowadzanie ścieków
- poznaje zasady zarządzania zasobami wodnymi kraju
- określa rodzaje działalności i urządzeń dla których wymagane jest uzyskanie zgody wodnoprawnej (pozwolenie, zgłoszenie i ocena wodnoprawna)
- zna wymagania stawiane operatorom wodnoprawnym na budowę urządzenia wodnego, pobór wód podziemnych i odprowadzanie ścieków (część tekstowa, część graficzna), oraz podstawowe metody obliczeniowe z nimi związane.
- poznaje akty prawne z dziedziny geologii, ochrony środowiska, ochrony zdrowia oraz geodezji i budownictwa, w zakresie niezbędnym do prawidłowego opracowania operatu wodnoprawnego
- potrafi samodzielnie opracować operat wodnoprawny na budowę urządzenia wodnego, pobór wód podziemnych oraz odprowadzenie ścieków.
- zna procedury ubiegania się o wydanie zgody wodnoprawnej

Treści programowe dla zajęć:

- Zakres regulacji prawnych wynikających z Ustawy Prawo wodne. Pojęcia podstawowe: typy korzystania z wód, ze szczególnym uwzględnieniem „szczególnego korzystania”, usługi wodne.
- Rodzaje działalności i obiektów dla których wymagane jest uzyskanie zgody wodnoprawnej. Wyłączenia.
- Organy wydające zgody wodnoprawne i procedura formalno-administracyjna z nimi związana (opiniowanie, udział społeczeństwa).
- Operat wodnoprawny jako podstawa uzyskania pozwolenia wodnoprawnego i jego powiązania z innymi opracowaniami formalnymi realizowanymi w ramach geologii (Karta informacyjna przedsięwzięcia, Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, Projekt robót geologicznych, Dokumentacja hydrogeologiczna).
- Wymagania prawne dla operatu wodnoprawnego (część opisowa, w tym obliczeniowa, graficzna, załączniki o charakterze formalnym).

Nazwa zajęć: Seminarium hydrogeologiczne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna strukturę referatu i potrafi przygotować jego konspekt
- potrafi określić cele referatu
- potrafi wyszukać i wykorzystać materiały niezbędne do przygotowania referatu
- potrafi przygotować bibliografię

Treści programowe dla zajęć:

- Środki techniczne stosowane w celu zabezpieczenia wód podziemnych przy składowaniu odpadów
- Metody określania odległości i czasu dopływu zanieczyszczonych wód do ujęcia przy wyznaczaniu stref ochronnych
- Zasady realizacji obiektów magazynowania i dystrybucji paliw płynnych z punktu widzenia ochrony wód podziemnych
- Gospodarka wodami podziemnymi i ich ochrona w działalności RZGW
- Metody remediacji środowiska zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi
- Zasady ochrony wód podziemnych przy wykonywaniu wierceń
- Zadania monitoringu w ochronie wód podziemnych
- Zasady realizacji badań hydrogeologicznych przy projektowaniu obiektów uciążliwych dla wód podziemnych
- Ochrona wód podziemnych w rolnictwie
- Gospodarka odpadami a problemy ochrony wód podziemnych
- Mapy zagrożenia i ochrony wód podziemnych
- Indywidualne systemy oczyszczania ścieków a problemy ochrony wód podziemnych
- Strefy ochronne ujęć wód podziemnych na przykładzie wybranych projektów stref
- Metody ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami komunikacyjnymi

Nazwa zajęć: Metody badań wód i gruntów

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- podać podstawowe definicje i pojęcia stosowane w analizie chemicznej próbek środowiskowych, omówić kierunki rozwoju technik analitycznych, wykazać się wiedzą z zakresu podstaw teoretycznych, zasadą działania oraz budową układów analitycznych wykorzystywanych do oznaczeń próbek wód i gruntów
- wykazać się znajomością pobierania próbek wód powierzchniowych i podziemnych oraz gruntów do analizy chemicznej, stosować odpowiednie przyrządy i urządzenia do pobierania próbek, wykonać oznaczenia podstawowych parametrów fizyczno-chemicznych wód w terenie oraz utwalić próbki
- przygotować próbki wody i gruntów do analizy chemicznej, wykorzystać techniki rozkładu próbek środowiskowych, omówić rolę materiałów odniesienia w analizie instrumentalnej
- wykonać oznaczenia anionów i kationów z wykorzystaniem chromatografii jonowej oraz metali i metaloidów z wykorzystaniem absorpcyjnej spektrometrii atomowej z różnymi typami atomizacji w próbkach środowiskowych
- wykonać obliczenia chemiczne oraz przedstawić i zinterpretować wyniki oznaczeń w odniesieniu do przepisów prawnych obowiązujących w Polsce, napisać raport z przeprowadzonych prac laboratoryjnych, obiektywnie ocenić wkład pracy własnej i innych podczas prac laboratoryjnych, korzystać ze źródeł literaturowych
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym oraz bezpiecznie postępować z odczynnikami chemicznymi

Treści programowe dla zajęć:

- bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium chemicznym
- metody analizy chemicznej wód i gruntów, definicje i pojęcia stosowane w analizie chemicznej, rola metod instrumentalnych oraz problemy analizy próbek środowiskowych, kierunki rozwoju technik analitycznych wykorzystywanych w analizie próbek środowiskowych, charakterystyka metod instrumentalnych, ich klasyfikacja, zasada działania i budowa układów analitycznych
- terenowe i laboratoryjne badania parametrów fizyczno-chemicznych wód i gruntów
- przygotowanie próbek środowiskowych do analizy chemicznej
- zastosowanie technik analitycznych w oznaczeniach anionów, kationów, metali oraz metaloidów
- obliczenia chemiczne, interpretacja wyników badań, pisanie raportów

Nazwa zajęć: Geologia krasu

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zrozumieć specyfikę genezy i rozwoju, zarówno form krasu powierzchniowego i podziemnego, jak i jaskiń nie związanych z procesami krasowymi
- umiejętnie zinterpretować procesy zachodzące w środowisku krasowym (rozpuszczanie skał, wypełnianie powstałych pustek osadami o różnej genezie)
- określić czynniki kontrolujące rozwój zjawisk krasowych
- scharakteryzować specyfikę krążenia wód krasowych i wyjaśnić chemizm wód krasowych
- ma świadomość znaczenia zjawisk krasowych dla rekonstrukcji paleogeograficznych
- zna znaczenie badań izotopowych nacieków jaskiniowych dla interpretacji zmian klimatycznych oraz warunków środowiskowych w przeszłości geologicznej
- zrozumieć wpływ zjawisk krasowych na działalność gospodarczo-inżynierską
- objaśnić występowanie zagrożeń geologicznych na obszarach krasowych i jaskiniowych
- ma świadomość wpływu procesów endogenicznych na powstawanie jaskiń i ich występowanie na kuli ziemskiej
- potrafi podać przykłady występowania obszarów krasowych i jaskiniowych w Polsce i na świecie

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe klasyfikacja i typy jaskiń oraz pojęcia związane ze zjawiskami krasowymi.
- Wpływ litologii, tektoniki, morfologii i klimatu na rozwój krasu (podziemnego i powierzchniowego)
- Chemizm wód krasowych; znaczenie pokrywy roślinnej.
- Ewaporaty, pseudokras i krikras – cechy i występowanie w Polsce i na świecie.
- Hydrogeologia wód krasowych. Geneza i ewolucja systemów krasowych
- Obszary krasowe w Polsce i na świecie
- Kras kopalny i jego znaczenie dla rekonstrukcji historii geologicznej obszarów kontynentalnych.
- Badania izotopowe nacieków jaskiniowych w celu rekonstrukcji warunków środowiskowych i zmian paleoklimatycznych
- Zagrożenie geologiczne na obszarach krasowych i jaskiniowych. Wpływ zjawisk krasowych na działalność gospodarczo-inżynierską.
- Powstanie i typy jaskiń wulkanicznych; mineralogia jaskiń wulkanicznych.
- Ochrona jaskiń i obszarów krasowych i jaskiniowych. Wykorzystanie walorów obszarów jaskiniowych i krasowych dla geoturystyki

Nazwa zajęć: Geologia naftowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- scharakteryzować fizyczne i chemiczne właściwości węglowodorów. Zna skład ropy naftowej i gazu ziemnego.
- scharakteryzować elementy systemu naftowego, omówić genezę ropy naftowej i gazu ziemnego. Student zna przykłady systemów naftowych w różnych basenach sedymentacyjnych na świecie.
- zna właściwości zbiornikowe skał silikoklastycznych i węglanowych, potrafi wskazać facje sedymentacyjne o najlepszych parametrach zbiornikowych.
- zna niekonwencjonalne złoża węglowodorów i rozwój badań nad nimi.
- scharakteryzować wybrane złoża ropy naftowej i gazu ziemnego w poszczególnych prowincjach naftowych Polski
- przedstawić rozwój polskiego i światowego przemysłu naftowego i ich związek z gospodarką i polityką.
- zna podstawowe techniki stosowane w pracach poszukiwawczych i eksploatacyjnych w przemyśle naftowym.

Treści programowe dla zajęć:

- Historia poszukiwań, wydobywania i zastosowania węglowodorów w Polsce i na świecie.
- Fizyczne i chemiczne właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego.

- Geneza ropy naftowej. Środowisko pod powierzchnią Ziemi – temperatura, ciśnienie, przepływ płynów. System naftowy.
- Konwencjonalne skały zbiornikowe – typy porowatości, facje sedymentacyjne, wpływ diagenety na właściwości zbiornikowe skał.
- Niekonwencjonalne złoża węglowodorów.
- Przegląd złóż węglowodorów w Polsce i na świecie.
- Poszukiwania i eksploatacja ropy naftowej. Metody geologiczne, geochemiczne, geofizyczne. Wiercenia.

Nazwa zajęć: **Geologia struktur solnych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna: przykłady ciał solnych, w tym rozmieszczenie na świecie prowincji solnych, elementy budowy ciał solnych oraz środowiska sedymentacji utworów ewaporatowych budujących struktury solne, w tym ich skład mineralogiczno-petrograficzny
- rozumie rolę halotektoniki i halokinezy jako przyczyny formowania ciał solnych. Umie wyjaśnić ewolucję struktur solnych i ich wpływ na otoczenie geologiczne.
- zna możliwości wykorzystania struktur solnych (kawerny solne), w tym zapotrzebowanie gospodarki na tego typu rozwiązania. Zdaje sobie sprawę z zalet i zagrożeń wynikającego z ich budowy.

Treści programowe dla zajęć:

- Przykłady ciał solnych. Budowa – elementy budowy ciał solnych. Skały ewaporatowe budujące wysady solne (autochtoniczne i allochtoniczne). Środowiska sedymentacji utworów budujących struktury solne. Metody badań i stratygrafia skał budujących ciała solne
- Halotektonika i halokineza. Dawne prowincje ewaporatowe. Przyczyny formowania ciał solnych. Ewolucja struktur solnych i ich wpływ na otoczenie geologiczne. Metody kartowania struktur solnych.
- Struktury solne w Polsce i na świecie. Przykłady różnych typów ciał solnych pochodzących z różnych obszarów na świecie (wielkość, wiek, kształt – forma, budowa, utwory towarzyszące itp.).
- Możliwości wykorzystania struktur solnych. Zapotrzebowanie gospodarki na tego typu rozwiązania. Przykłady budowy magazynów w strukturach solnych o różnym zastosowaniu (magazyny paliw, składowiska odpadów neutralnych, problematycznych, w tym radioaktywnych, CO₂, wodoru i in.). Możliwości budowy i zagrożenia wynikające z ich budowy.

Nazwa zajęć: **Podstawy geotektoniki**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- zna budowę Ziemi oraz jej wpływ na wielkoskalowe procesy tektoniczne na niej zachodzące
- zna i umie scharakteryzować założenia teorii tektoniki płyt litosfery oraz wymienić argumenty stojące za jej prawdziwością
- zna i umie przedstawić główne typy procesów geotektonicznych (subdukcję, kolizję, ryftowanie, konwekcja płaszczka itp.)
- potrafi opisać budowę granic między płytami (konwergentnych, dywergentnych i konserwatywnych) oraz wymienić ich klasyczne przykłady regionalne
- zna procesy tektoniczne zachodzące w częściach wewnętrznych kontynentów i obszarów oceanicznych oraz na ich krawędziach, a także wielkoskalowe struktury tektoniczne będące skutkiem tych procesów
- Zna i umie opisać procesy górotwórcze oraz budowę orogénów
- Rozumie sposoby interpretacji w oparciu o dane geofizyczne (w tym sejsmiczne) struktur tektonicznych powstałych w różnych reżimach tektonicznych (w środowiskach kompresyjnym, ekstensyjnym, przesuwczym), a także stref o zróżnicowanej ewolucji tektonicznej
- rozumie znaczenie badań z różnych dziedzin nauk o Ziemi (geofizyki, petrologii, geochemii, sedymentologii i in.) dla pełnego poznania współczesnych i dawnych procesów geotektonicznych i zna nowoczesne metody badań dotyczących tektoniki globalnej
- zna użyteczny kontekst wiedzy o tektonice globalnej - powiązania pomiędzy procesami geotektonicznymi a formowaniem się złóż surowców mineralnych, a także występowaniem geozagrożeń
- potrafi umiejętnie posługiwać się literaturą z zakresu nauk o Ziemi w celu wszechstronnego pogłębiania wiedzy

Treści programowe dla zajęć:

- Budowa wnętrza Ziemi i jej wpływ na procesy geotektoniczne
- Przegląd rozwoju dawnych i współczesnych teorii tłumaczących wielkoskalowe procesy tektoniczne na Ziemi w świetle tektoniki płyt
- Główne założenia teorii tektoniki płyt litosfery

- Podstawowe przesłanki i dowody potwierdzające teorię tektoniki płyt litosfery (paleomagnetyzm, sejsmologia, paleontologia, paleoklimatologia i in.)
- Ryftowanie, spreading, dryf kontynentalny, subdukcja, kolizja, cykl Wilsona
- Granice płyt litosfery (dywergentne, konwergentne, konserwatywne, trójzłącza) – budowa, klasyczne przykłady regionalne
- Typy krawędzi kontynentalnych i oceanicznych z wzorcowymi przykładami regionalnymi
- Charakterystyka obszarów kratonicznych i platform kontynentalnych
- Charakterystyka procesów orogenicznych, budowa orogenów, przykłady regionalne
- Obraz i rozwój regionalnych struktur tektonicznych powstałych w reżimach (środowiskach) kompresyjnym, ekstensyjnym i przesuwczym oraz w strefach o złożonej ewolucji
- Współczesne metody badań, obserwacji i analizy współczesnych i dawnych zjawisk geotektonicznych
- Geotektoniczne uwarunkowania występowania surowców mineralnych oraz geozagrożeń

Nazwa zajęć: Gospodarka zasobami mineralnymi

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna podstawowe terminy, założenia i teorie z zakresu gospodarki zasobami mineralnymi
- Rozumie zależności między uwarunkowaniami geologicznymi, górniczymi, gospodarczymi, środowiskowymi i społecznymi decydujące o kształcie gospodarki poszczególnymi zasobami mineralnymi
- Wie jakie warunki należy spełnić aby podjąć się eksploatacji zasobów mineralnych w Polsce
- Zna warunki występowania, sposoby wydobywania, zastosowania oraz formy obrotu międzynarodowego poszczególnymi surowcami mineralnymi
- Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie poświęcone gospodarce wybranym surowcem mineralnym lub problemowi z zakresy gospodarki zasobami mineralnymi

Treści programowe dla zajęć:

- Globalne i krajowe uwarunkowania gospodarowania surowcami mineralnymi
- Koncepcje ekonomiczne istotne dla gospodarki surowcami mineralnymi (wystarczalność surowcowa, chodliwość towaru, bilans ekonomiczny projektu górniczego)
- Prawne regulacji (prawo górnicze) eksploatacji surowców mineralnych w Polsce
- Przegląd wydobywania, zastosowań i specyfiki gospodarki poszczególnymi surowcami mineralnymi w kraju i na świecie
- Światowe trendy w handlu surowcami mineralnymi
- Związek gospodarki zasobami mineralnymi z rozwojem społeczeństw i wpływem na środowisko naturalne

Nazwa zajęć: Pozyskiwanie i przetwórstwo surowców skalnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- potrafi scharakteryzować podstawowe metody przeróbki surowców mineralnych stosowane w przemyśle
- umie objaśnić działanie urządzeń stosowanych w przeróbce kopalni
- umie czytać i rysować proste schematy przeróbki kopalni
- zna rządowe strony www poświęcone polskiej bazie surowców skalnych
- zna miejsca wydobywania surowców skalnych w swoim miejscu zamieszkania (powiat)
- wie do czego można wykorzystać surowce skalne

Treści programowe dla zajęć:

- Rodzaje procesów przeróbki; wzbogacanie i jego bilans
- Rozdrabnianie surowców skalnych – fizyczne podstawy procesu i przegląd urządzeń
- Przesiewanie, klasyfikacja, separacja w cienkiej strudze cieczy
- Podstawy, zastosowanie, urządzenia i odczynniki chemiczne stosowane we flotacji
- Separacja magnetyczna i separacja elektryczna; odwadnianie i suszenie
- Charakterystyka wybranych surowców skalnych
- Zastosowanie w budownictwie drogowym

Nazwa zajęć: Metody badań izotopowych w geologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna podstawowe metody badań izotopowych i potrafi interpretować wyniki w odniesieniu do danego problemu geologicznego
- Zna terminologię geochemii izotopów i geochronologii
- Zna izotopy stabilne, promieniotwórcze oraz metody badawcze.

- Zna i śledzi na bieżąco aktualne badania prowadzone na arenie międzynarodowej z wykorzystaniem metod izotopowych. Zna zasady cytowania źródeł informacji.
- Zna metody badań izotopowych, zasady doboru metody do posiadanego materiału
- Zna możliwości jak i ograniczenia wybranych metod.
- Śledzi na bieżąco aktualne badania prowadzone na arenie międzynarodowej w zakresie metodyki.

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe pojęcia; budowa atomu; frakcjonowanie izotopowe; Spektrometria mas; spektrometry promieniowania alfa, beta i gamma; techniki pomiarowe; standardy izotopowe;
- Obieg stabilnych izotopów tlenu i wodoru w hydrosferze i atmosferze. Procesy frakcjonowania izotopów O i H. Standardy. Metoda paleotemperatur. Praktyczne zastosowanie w badaniach osadów morskich, jeziornych; w węglanach biogenicznych i nieorganicznych. Przykłady zastosowania w badaniach rdzeni lodowych Grenlandii
- Obieg stabilnych izotopów węgla w atmosferze, hydrosferze i biosferze. Procesy frakcjonowania izotopów C. Standardy. Praktyczne zastosowanie stabilnych izotopów węgla w badaniach osadów morskich, jeziornych; materii organicznej, węglanach biogenicznych i nieorganicznych. Przykłady określania pochodzenia materii organicznej na podstawie $\delta^{13}C$ w materii organicznej.
- Obieg stabilnych izotopów azotu w atmosferze i biosferze. Procesy frakcjonowania izotopów N. Standardy. Określanie pochodzenia materii organicznej oraz odtwarzania łańcuchów pokarmowych na podstawie izotopów azotu w szczątkach organicznych.
- Procesy frakcjonowania izotopów siarki. Standardy. Izotopy siarki w procesach rozkładu materii organicznej; Przykłady kompleksowych rekonstrukcji klimatycznych z wykorzystaniem izotopów stabilnych - porównanie z wynikami uzyskanymi na drodze innych metod badawczych.
- Zastosowanie izotopów w geochronologii; fizyczne podstawy datowania izotopowego, rozpad promieniotwórczy, czas połowicznego rozpadu; Zakres datowania, błędy pomiarowe i przedziały ufności.
- Izotopy promieniotwórcze oraz ich zastosowanie w geochronologii. Podstawy metod, techniki pomiarowe, wielkość próbek, interpretacja wyników, ograniczenia metody. Zastosowanie chronologiczne, reprezentatywne przykłady. Metody Rb-Sr, K-Ar, Pb-210, C-14, Be-10, U/Th.
- Metody pośrednie - TL, OSL, EPR. Podstawy metod. Datowanie luminescencyjne w geologii i archeologii.

Nazwa zajęć: Praktikum mineralogiczno-petrologiczne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Potrafi rozpoznawać, nazywać i opisywać składniki skał osadowych (poszerzenie zajęć z petrologii) oraz wybrane struktury dyspozycyjne i procesy diagenetyczne wpływające na właściwości zbiornikowe skał widoczne w obrazie mikroskopowym.
- Przeprowadzić dwustopniowy petrograficzny opis skał i minerałów wg normy Metody badań kamienia naturalnego. Badania petrograficzne
- Potrafi wykonać analizę ilościową składu mineralnego.
- Potrafi wykorzystywać programy przewidziane do analizy obrazu mikroskopowego (Image J).
- Umie klasyfikować skały magmowe na podstawie ich składu chemicznego i procentowego składu mineralnego.
- Potrafi odczytać i wykonać podstawowe interpretacje wyników dla wybranych badań laboratoryjnych (tj. rentgenograficznych (XRD), skaningowych (MS-SEM) z detektorem EDS, spektrometrii gamma).
- Zna możliwości i ograniczenia w zastosowaniu wybranych metod badań laboratoryjnych wykorzystywanych w mineralogii i petrologii.
- W stopniu podstawowym potrafi odczytać i przeliczyć, wykorzystując dostępne oprogramowanie, wyniki analiz chemicznych wybranych minerałów.

Treści programowe dla zajęć:

- Rozpoznawanie składników skał osadowych (szkielet ziarnowy, cementy, porowatość).
- Rozpoznawanie struktur dyspozycyjnych i procesów diagenetycznych w wybranych skałach osadowych.
- Metodyka oraz zasady opisu makro i mikroskopowego skał wg normy PN-EN 12407.
- Rozpoznawanie i opis składników alkaiczno-reaktywnych w skałach.
- Analiza ilościowa składu mineralnego wybranych skał w opisie makro i mikroskopowym.
- Rozszerzone klasyfikowanie skał magmowych wykorzystaniem składu chemicznego i mineralnego (klasyfikacje zalecane przez IUGS).
- Wybrane metody laboratoryjne badań mineralogicznych i petrologicznych tj. rentgenograficznych (XRD), skaningowych (MS-SEM) z detektorem EDS, spektrometrii gamma.

- Analiza oraz interpretacja wybranych wyników badań mineralogicznych i petrologicznych (tj. rentgenogramy, interpretacja widma EDS oraz obrazu SEM, datowań ²¹⁰Pb i ¹³⁷Cs).

Nazwa zajęć: Łądowe środowiska depozycji

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna fachowe terminy związane z łądowymi środowiskami depozycji oraz czynniki wpływające na cechy osadów i zmiany warunków depozycji osadów w danym środowisku
- Potrafi scharakteryzować typowe cechy teksturalno-strukturalne osadów dla danego środowiska sedymentacji
- Potrafi rozpoznać środowisko depozycji na podstawie profilu osadów
- Potrafi omówić następstwo facji typowe dla sekwencji osadów środowisk: glacialnego, peryglacialnego, rzecznoego, jeziornego, stożkowego i deltowego
- Potrafi zastosować analizy laboratoryjne i metody statystyczne pozwalające wnioskować o procesach wpływających na cechy osadów deponowanych w danym środowisku i powstającą sukcesję osadową

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe terminy związane z łądowymi środowiskami depozycji: facje i kryteria ich wydzielenia, czynniki wpływające na zmiany położenia bazy erozyjnej, auto i allocykliczność sedymentacji, potencjał prezerwacyjny osadów łądowych, etc. Metody badań stosowane w analizie facjalnej.
- Glacialne środowisko depozycji: warunki depozycji, typowe osady glacialne i glacialogeniczne, zapis osadowy transgresji i recesji lodowcowej, wpływ dynamiki lodu na warunki depozycyjne i osady, procesy erozyjne i deformacyjne w osadach glacialogenicznych
- Peryglacialne środowisko depozycji: uwarunkowania występowania strefy peryglacialnej i jej rozprzestrzenienia w przeszłości geologicznej i współcześnie, charakterystyka strefy czynnej, typowe deformacje osadów peryglacialnych.
- Fluwialne środowisko depozycji: typy systemów rzecznych, od czego zależy układ koryta i jak się może zmieniać czasie, formy depozycyjne w obrębie strefy korytowej i pozakorytowej, cykliczność sedymentacji w osadach rzecznych, modelowe sekwencje osadów rzeki roztokowej, meandrującej i anastomozującej
- Stożki i delty: typy stożków i rodzaje delt, budowa stożka, budowa delty, typowe facje osadów stożkowych, sekwencje osadów różnych typów delt, czynniki kontrolujące rozwój stożków i delt
- Limniczne środowisko depozycji: geneza jezior i ich ogólna charakterystyka, stratyfikacja termiczna wód i cyrkulacja wód w jeziorach, sedymentacja klastyczna, chemiczna, biochemiczna i biogeniczna, sedymentacja rytmiczna – warwy, sedymentacja, a sedentacja

Nazwa zajęć: Surowce mineralne Polski

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna rozmieszczenie złóż podstawowych surowców metalicznych, skalnych, chemicznych oraz energetycznych w Polsce; potrafi wyjaśnić ich genezę
- Potrafi rozpoznawać rodzaje kopalni oraz ich właściwości fizyczne, chemiczne i technologiczne
- Potrafi oszacować wartość ekonomiczną i koniunkturę na podstawie zmian wskaźników produkcji i wskaźników cen surowców miedzi, srebra, złota i platyny w polskich złożach eksploatowanych przez KGHM S.A.
- Potrafi opisać złożę surowców metalicznych, chemicznych, skalnych oraz energetycznym pod względem budowy geologicznej, własności, cech jakościowych i ilościowych kopalni głównych, współwystępujących i towarzyszących
- Zna zasoby podstawowych surowców chemicznych w Polsce, najważniejsze miejsca ich eksploatacji (działające i historyczne); różnice i ograniczenie w eksploatacji złóż chemicznych (szczególnie złóż siarki, soli kamiennej i potasowej)
- Zna możliwości wykorzystania złóż soli kamiennej w perspektywie wykorzystania ich jako podziemnych kawernowych magazynów: paliw, wodoru, sprężonego powietrza, CO₂, odpadów problematycznych w tym radioaktywnych i in.
- Potrafi opisać złożę torfu w kontekście surowca energetycznego, pod względem budowy wewnętrznej, składu pierwiastkowego, własności, cech jakościowych i ilościowych oraz genezy.
- Potrafi zaklasyfikować torfy oraz określić podstawowe właściwości fizyko-chemiczne torfów.
- Umie omówić gospodarcze znaczenie węgla brunatnego, jego pozycje w różnych klasyfikacjach, genezę oraz parametry geologiczno-górnice i chemiczno-technologiczne
- Zna zarys historii polskich kopalń węgla brunatnego, w tym wymienić złoża i ich zasoby, odkrywki, wielkość wydobycia i jakość węgla
- Potrafi korzystać z baz danych oraz źródeł internetowych i literatury dotyczącej surowców mineralnych Polski

Treści programowe dla zajęć:

- Kopaliny główne i towarzyszące złożom miedzi w LGOM na monoklinie przedsudeckiej, ich zasoby i rozmieszczenie. Koniunktura i jej zmiany. Czynniki kształtujące ceny miedzi. Wpływ kopaliny towarzyszących na ceny rudy i wartość złoża. Kopaliny w LGOM jako surowce strategiczne w Polsce.
- Surowce skalne w Polsce: rozmieszczenie, własności, cechy jakościowe i ilościowe. Złoża i nagromadzenia surowców okruchowych luźnych i zwięzłych oraz podstawowe kryteria jakości dla surowców okruchowych.
- Surowce chemiczne w Polsce - ich rozmieszczenie, wiek, forma złoża, zasoby, kopaliny towarzyszące, miejsca eksploatacji i możliwości wykorzystania. Stan i perspektywa zagospodarowania złóż wybranych surowców chemicznych w Polsce (udzielone koncesje).
- Torf jako surowiec energetyczny, geneza złóż torfów, klasyfikacje torfów, podstawowe właściwości fizyko-chemiczne torfów
- Polskie złoża węgla brunatnego, ich regionalizacja i budowa geologiczna. Udział węgla brunatnego w polskim mikście energetycznym. Przeszłość, teraźniejszość i przyszłość górnictwa węgla brunatnego w Polsce w kontekście polityki klimatycznej Unii Europejskiej.

Nazwa zajęć: Bezpieczeństwo i higiena pracy

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

- Zna ogólne zasady bezpieczeństwa podczas prowadzenia prac kameralnych, laboratoryjnych, terenowych
- Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny w pracy kameralnej, laboratoryjnej i terenowej
- Potrafi przygotować miejsce pracy zgodnie z przepisami BHP

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady bezpieczeństwa i higieny w pracy kameralnej, laboratoryjnej i terenowej