**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Złoża paliw kopalnych i metody ich eksploatacji/ Fossil fuel deposits and their exploitation | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Gospodarki Surowcami Mineralnymi | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obligatoryjny w obrębie fakultatywnego modułu | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I lub II rok | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  letni lub zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 20  Ćwiczenia laboratoryjne: 10  Metody uczenia się:  Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów, wykonywanie zadań in silico. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Grzegorz Lis  Wykładowca: dr Grzegorz Lis  Prowadzący ćwiczenia: dr Grzegorz Lis | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i umiejętności z zakresu programu studiów licencjackich z geologii. | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem zajęć jest przedstawienie problematyki kopalnych surowców energetycznych pochodzenia węglowego: torfu, węgla brunatnego i kamiennego oraz ropy naftowej i gazu ziemnego. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z przebiegiem procesów generowania i gromadzenia się materii organicznej w środowisku, procesów przeobrażeń prowadzących do powstania szeregu węglowego i węglowodorowego. Omówienie skał macierzystych i zbiornikowych, porowatość i przepuszczalność. Migracja pierwotna i wtórna węglowodorów. Typy pułapek złożowych. Prowincje roponośne i gazonośne. Znaczenie węgli i węglowodorów kopalnych. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Znaczenie kopalnych węglowodorów: - znaczenie węglowodorów w bilansie energetycznym świata i Polski, znaczenie polityczne ropy i gazu. Teoria pochodzenia węglowodorów kopalnych, biologiczna produktywność współczesnych środowisk, skład chemiczny biomasy, powstawanie i akumulacja materii organicznej w osadzie, generowanie ropy naftowej i gazu ziemnego: diageneza, katageneza i metageneza materii organicznej – diagram van Krevelena. Płyny złożowe – chemizm: wody złożowe, ropa naftowa, węglowodory, związki NSO, ropy ciężkie, węglowodory stałe, gaz ziemny, klasyfikacja rop naftowych. Własności fizyczne ropy naftowej: gęstość ropy naftowej, parametry złożowe: lepkość i temperatura, elementy mechaniki złożowej. Porowatość i przepuszczalność skał macierzystych i złożowych: genetyczne i morfologiczne typy porowatości, porowatość efektywna i całkowita, porowatość piaskowców i skał węglanowych, przepuszczalność efektywna i względna skał, klasyfikacje, związki pomiędzy porowatością a przepuszczalnością, sedymentacyjno-diagenetyczne uwarunkowania porowatości i przepuszczalności, skały uszczelniające. Migracja pierwotna i wtórna. Typy pułapek złożowych, przykłady: strukturalne, stratygraficzne, hydrodynamiczne, mieszane. Metody poszukiwań złóż węglowodorów: metody geochemiczne, metody stratygraficzne, metody sedymentologiczne, metody geofizyczne. Najważniejsze złoża ropy naftowej i gazu ziemnego na świecie i w Polsce. Węgle: warunki gromadzenia się materii organicznej, procesy wzbogacania w pierwiastek C, torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny, antracyt, budowa węgli, skład maceralny, mikrolitotypy, litotypy, własności techniczne węgli, polska i międzynarodowe klasyfikacje węgli, przegląd polskich zagłębi węglowych, metody poszukiwania i dokumentowania złóż węgli. Metody eksploatacji, górnictwo otworowe, górnictwo odkrywkowe i podziemne. Podziemne zgazowanie węgli.  Ćwiczenia laboratoryjne:  Przegląd typów węgli: torfów, węgli brunatnych, węgli kamiennych - litotypy. Metody obliczania zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego. Metody pomiaru porowatości i przepuszczalności skał zbiornikowych. Metody pomiaru zawartości materii organicznej i określania potencjału skał, macierzystych przy pomocy pirolizy Rock-Eval. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna zaawansowana terminologię w kopalin energetycznych, genezy, chemizmu, własności fizycznych, procesów złożotwórczych, typów złóż.  W\_2 Zna metody poszukiwawcze złóż węglowodorów i węgli.  U\_1 Potrafi ocenić perspektywiczność danego rejonu pod kątem występowania złóż węglowodorów i węgli.  U\_2 Potrafi identyfikować i rozstrzygać problemy związane z poszukiwaniem i eksploatacją złóż węgli i węglowodorów.  K\_1 Potrafi krytycznie spojrzeć na dostarczane mu informacje. Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy w zakresie znajomości procesów geologicznych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K2\_W01, K2\_W03  K2\_W03  K2\_U02  K2\_U03  K2\_K01, K2\_K06 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Karnkowski P.H., (2007) – Petroleum Provinces in Poland. Przg. Geol v. 55 no.12/1  Literatura zalecana:  Bjørlykke K. 2011. Petroleum Geoscience. Springer.  Gluyas J. & Swarbrick R. (2004): Petroleum Geosciences. Blackwell Publ., 359p.  Thomas L., (2002) - Coal Geology. John Wiley & Sons, 384 pp.  Selley R.C. (1997) - Elements of Petroleum Geology, 2nd edition. Academic Press, 490 p.  Karnkowski P., (1993) - Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. T.1 Niż Polski.T.2 Karpaty i Zapadlisko Przedkarpackie. Towarzystwo Geosynoptyków "GEOS" AGH, Kraków.  Thomas L., (1992) - Handbook of Practical Coal Geology,  Tissot, B.P. & Welte, D.H. (1978) - Petroleum Formation and Occurrence. Springer, 538p. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - Sprawdzian teoretyczny: K2\_W01, K2\_W03, K2\_U02, K2\_U03.  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego): K2\_W01, K2\_W03, K2\_U02, K2\_K01, K2\_K06. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - Zaliczenie wykładu - sprawdzian teoretyczny pisany. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 50% punktów.  - Zaliczenie ćwiczeń 50% - Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń oraz przygotowanie i zrealizowanie projektu. Wynik pozytywny - uzyskanie łącznie co najmniej 60% sumy punktów obu ocen.  - Możliwa liczba nieobecności na ćwiczeniach – 1  - Możliwość odrabiania ćwiczeń w czasie nieobecności – tak, w godzinach konsultacji | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 20  - ćwiczenia laboratoryjne: 10  - konsultacje: 2 | | 32 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych)  - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 10  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 8 | | 18 |
| Łączna liczba godzin | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |