**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Radioaktywność w środowisku  Environmental radioactivity | | |
|  | 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 76-OS-AS-S2-E4-fRadS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Ochrona środowiska (Analityka środowiskowa) | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 15  Ćwiczenia laboratoryjne: 15  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, mini wykład, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonanie raportów, | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Dagmara Tchorz-Trzeciakiewicz  Wykładowca: dr Dagmara Tchorz-Trzeciakiewicz, prof. dr hab. Andrzej Solecki  Prowadzący ćwiczenia: dr Dagmara Tchorz-Trzeciakiewicz, prof. dr hab. Andrzej Solecki | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Znajomość fizyki i chemii na poziomie maturalnym | | |
|  | Cele przedmiotu  Zapoznanie studentów z całokształtem zjawisk związanych z promieniotwórczością w środowisku naturalnym, poczynając od pierwotnych radionuklidów, poprzez radionuklidy kosmogeniczne po antropogeniczne. Zapoznania z podstawowymi mechanizmami ich migracji i trwania w środowisku oraz zagrożeniami jakie stwarzają | | |
|  | Treści programowe  Wykład:  Promieniowanie jonizujące  Naturalne i antropogeniczne żródła promieniowania  Działania biologiczne promieniowania jonizującego  Rola potasu K40 w tworzeniu dawki promieniowania  Rola radionuklidów szeregu uranu 238U.  Radon w środowisku naturalnym  Rola radionuklidów szeregu toru 232Th.  NORM i TENORM  Promieniotwórczość naturalna materiałów budowlanych  Rola antropogenicznych radioizotopów w tworzeniu dawki promieniowania  Odpady promieniotwórcze i metody ich unieszkodliwiania  Zagrożenia radiacyjne w górnictwie podziemnym  Ćwiczenia:  Szczegółowe omówienie wybranych zagadnień z wykładu.  Radon w środowisku naturalnym:  -Uwalniane radonu  - Radon w atmosferze  - Radon w wodzie  -Techniki redukcji stężenia radonu  NORM i TENORM  Rola radionuklidów szeregu uranu 238U i 232Th w tworzeniu dawki promieniowania  Odpady promieniotwórcze –pochodzenie, zagrożenie, metody unieszkodliwiania | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna rodzaje i pochodzenie radionuklidów  W\_2 Zna podstawowe mechanizmy ich migracji i trwania w środowisku  W\_3 Zna podstawowe problemy związane z awariami jądrowymi  W\_4 Identyfikuje problemy środowiskowe i zdrowotne;    U\_1 Posługuje się językiem radioekologicznym  U\_2 Analizuje i selekcjonuje informacje z zakresu teorii oraz praktyki radioaktywności środowiska  U\_3 Prezentuje wyniki samodzielnej pracy z zakresu studium przypadku  K\_1 Jest świadomy roli i znaczenia wiedzy o radioaktywności w środowisku  K\_2 Jest zdolny do korzystania z obiektywnych źródeł wiedzy o środowisku i sposobach propagowania | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K\_W01, K\_W08  K\_W06  K\_W08  K\_W14  K\_U05  K\_U05  K\_U04  K\_K03  K\_K04 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Durrance E.M., 1986, “Radioactivity In geology, Principles and applications”, Eris Horwood Series in Geology  Tabora A., 2008; “Zarządzanie środowiskowe ISO 14000, Tom IV-Jakość wody, oczyszczanie ścieków, Zanieczyszczenia promieniotwórcze”  Nelson Eby G., „Principles of Environmental Geochemistry”, Brooks/Cole  IEAE (International Atomic Energy Agency), 1992: “Measurement and Calculation of Radon Releases from Uranium Mill Tailings”, Technical Reports Series No. 333, Vienna.  Literatura zalecana:  Solecki A.  In: Burns et al. 1999.  Technologies for remediation of radioactively contaminated sites. IAEATECDOC 1086, 101.  Solecki A.T. 1997. Radioaktywność środowiska geologicznego.(English summary: Radioactivity in the geological environment). Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  Wykład:  - egzamin pisemny: K\_W01, K\_W06, K\_W08, K\_W14,  Ćwiczenia:  - przygotowanie raportu, prezentacja K\_U05, K\_U04, K\_K03, K\_K04 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykład:  - egzamin pisemny – ocena pozytywna – ilość punktów powyżej 50%  Ćwiczenia:  - napisanie raportu z zajęć, prezentacja  Nieobecność: 1 dozwolona  Odrabianie zajęć: konsultacje + praca indywidualna | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład:15  - ćwiczenia laboratoryjne:15  - konsultacja: 10 | | 40 |
| praca własna studenta/doktoranta:  - czytanie wskazanej literatury:5  - napisanie raportu z zajęć: 15  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:15 | | 35 |
| Łączna liczba godzin | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |