**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Odnawialne źródła energii  Renewable Energy Resources | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Inżynieria Geologiczna | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  III | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Ćwiczenia: 18  Metody uczenia się  prezentacja, dyskusja, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: Zespół Zakładu Hydrogeologii Stosowanej  Prowadzący ćwiczenia: mgr inż. Mateusz Machnik | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i znajomość podstaw nauk przyrodniczych (geografia, chemia, fizyka, hydrologia, podstawy nauki o środowisku, ochrona i kształtowanie środowiska, gospodarka surowcami mineralnymi w warunkach zrównoważonego rozwoju) – poziom szkoły ponadgimnazjalnej oraz program I i II roku studiów inżynierii geologicznej | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z odnawialnymi źródłami energii, technologiami i rozwiązaniami technicznymi, regulacjami prawnymi, efektami ekologicznymi i ekonomicznymi polityki w zakresie rozwoju energetyki opartej na OZE | | |
|  | Treści programowe  W części wprowadzającej do ćwiczeń studenci zapoznają się z bilansem energetycznym ziemi, formami występowania i obiegiem energii w przyrodzie, zmianami klimatu w przeszłości, wpływem człowieka na klimat (efekt cieplarniany, globalne ocieplenie, dziura ozonowa, zmiany kierunków prądów oceanicznych, kontrowersje wokół przyczyn i skutków zmian globalnych oraz regionalnych).Zapoznają się również problemami energetyki (zapotrzebowanie na energię i jego wzrost, ograniczenia surowcowe paliw kopalnych, polityką energetyczną Polski, Europy i Świata)  Na bazie przygotowania ogólnego i teoretycznego zapoznają się z konkretnymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, przykładami instalacji OZE (elektrownia wodna, elektrownia wiatrowa, pompy cieplne, instalacja geotermalna, baterie słoneczne, kotłownia na biomasę, instalacja fermentacyjna, produkcja biopaliw, zrębek, brykietów i paliwa alternatywnego z odpadów), bilansowaniem zapotrzebowania na energię, analizami ekonomicznymi i trwałością rozwiązań.  W trakcie zajęć przewiduje się odwiedzenie 2-3 obiektów związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych.  Studenci przygotowują w zespołach dwuosobowych prezentacje i wystąpienia nt. nowych rozwiązań związanych z pozyskiwaniem energii z OZE, przygotowują również raporty nt. wybranych zagadnień (bilans zapotrzebowania energetycznego budynku i możliwości jego zabezpieczenia z OZE, projekt robót geologicznych dla instalacji sond pionowych pompy ciepła (geotermia niskotemperaturowa). | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna formy występowania i obieg  energii w przyrodzie  W\_2 Zna podstawowe problemy energetyczne współczesnego świata  W\_3 Zna podstawowe rozwiązania techniczne i technologiczne w zakresie OZE  U\_1 Potrafi ocenić wpływ człowieka na zmiany klimatyczne  U\_2 Potrafi zbilansować zapotrzebowanie na energię,  U-3 Potrafi przeprowadzić podstawową analizę techniczną i ekonomiczną konkretnych rozwiązań  K\_1 Ma świadomość konieczności zwiększania udziału OZE w energetyce oraz międzynarodowych uzgodnień w tym zakresie.  K\_2 Ma świadomość konieczności ciągłego poszerzania swojej wiedzy w zakresie nowych technologii i rozwiązań w zakresie wykorzystania OZE  K\_3 Potrafi pracować w zespole oraz obiektywnie ocenić pracę swoją i innych | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K1\_W01, K1\_W03, InżK\_W11  K1\_W07, InżK\_W01, InżK\_W11  InżK\_W04, InżK\_W11  K1\_U10, K1\_U11  K1\_U08, InżK\_U08  InżK\_U07, InżK\_U10  K1\_K05, InżK\_K01  K1\_K06, InżK\_K01  K1\_K01, K1\_K07, InżK\_K02 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Lewandowski W.M., 2001 -Proekologiczne źródła energii odnawialnej. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa.  Tytko R., 2008 - Odnawialne źródła energii - wybrane zagadnienia. Wyd. Deka, Kraków.  Kaltschmit M., Streicher W, Wiese A. (Edit.) – 2007. Renevable Energy – Technology, Economics and Environment. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg.  Twidel J., Weir T – 2008. Renewable Energy Resources. Taylor&Francis, New York.  Literatura zalecana:  Kapuściński J. i in.1997 – Zasady i metodyka dokumentowania zasobów wód termalnych i energii geotermalnej oraz sposoby odprowadzania wód zużytych. Poradnik Metodyczny. Warszawa.  Kupchella CE, Hyland MC, 1989 – Living Within the System of Nature. Allyn and Bacon, Boston, London, Sydney, Toronto.  Małecki A., 1997 - Zasady i metodyka dokumentowania zasobów wód termalnych i energii geotermalnej oraz sposoby odprowadzania wód zużytych.  Lipiński A., 1998 - Pozyskiwanie energii ze Słońca. Wyd. Inst GSMiE PAN.  Rodzoch, J. Kapuściński - Geotermia niskotemperaturowa w Polsce – stan aktualny i perspektywy rozwoju. Ministerstwo Środowiska.  Zasoby internetu. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego): InżK\_W04, InżK\_W11, K1\_U08, InżK\_U08, InżK\_U07, InżK\_U10  - wystąpienie ustne grupowe: K1\_W01, K1\_W03, InżK\_W11, K1\_W07, InżK\_W01, InżK\_W11, K1\_U10, K1\_U11, K1\_K05, InżK\_K01, K1\_K06, InżK\_K01, K1\_K01, K1\_K07, InżK\_K02 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - wystąpienie ustne grupowe,  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego),  Na ocenę końcową składają się:  Ocena wystąpienia ustnego 1/3 oceny końcowej (3-5)  Ocena dwóch projektów 2/3 oceny końcowej (3-5)  Konieczność zaliczenia wszystkich części zajęć  Możliwe nieobecności – 2 | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - ćwiczenia:18  - konsultacje:7 | | 25 |
| praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 2  - czytanie wskazanej literatury: 10  - przygotowanie prac/wystąpień/projektów:8  - przygotowanie do zaliczenia projektów: 5 | | 25 |
| Łączna liczba godzin | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |