

Załącznik nr 1 do uchwały nr 252 Senatu UZ z 30 czerwca 2021 r.

**UNIwersytet Zielonogórski
Wydział Budownictwa, Architektury
i Inżynierii Środowiska**

**PROGRAM STUDIÓW
Kierunek Inżynieria Środowiska
Specjalność Inżynieria Sanitarna
STUDIA II STOPNIA
ROK AKADEMICKI 2021/2022**

Spis treści

1. Ogólna charakterystyka studiów	3
2. Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju	3
3. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia drugiego stopnia	4
4. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy	5
5. Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia	5
6. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia	6
6.1. Opis zakładanych efektów uczenia się	6
6.2. Wskaźniki dotyczące programu studiów	11
6.3. Zajęcia lub grupy zajęć (sylabusy)	13
6.4. Sposoby weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta zakładanych efektów uczenia się	13
6.5. Plan studiów uwzględniający moduły zajęć.....	19

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria środowiska
Specjalność	Inżynieria sanitarna
Poziom kształcenia (studia pierwszego stopnia / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia
Profil kształcenia (ogólnoakademicki/praktyczny)	ogólnoakademicki
Forma studiów stacjonarne /niestacjonarne	Stacjonarne, niestacjonarne
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się (w tym dyscypliny wiodącej) oraz określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w liczbie punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych dyscyplina: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka ECTS: 100%,
Wskazanie tytułu zawodowego nadawanego absolwentom	magister inżynier
Informacja o posiadanej przez podstawową jednostkę organizacyjną uczelni kategorii naukowej	Kategoria naukowa B (decyzja nr 893/KAT/2017)

2. Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju

Uniwersytet Zielonogórski, jako uczelnia powstał z połączenia działających dotychczas dwóch akademickich uczelni zielonogórskich, tworzy i kształtuje tradycje akademickie w regionie Środkowego Nadodrza. Działalność edukacyjną i naukowo-badawczą łączy z kształtowaniem wartości etycznych świata nauki, kultury i gospodarki. Za przewodnie idee działań edukacyjnych Uniwersytet Zielonogórski przyjmuje prawdę, szacunek dla wiedzy i rzetelność w jej upowszechnianiu. W badaniach naukowych kieruje się postępowaniem w nauce i technice. Proces edukacyjny w Uniwersytecie Zielonogórskim jest organizowany z poszanowaniem zasady spójności kształcenia i badań naukowych oraz prawa studiujących do swobodnego rozwijania ich zainteresowań i indywidualnych uzdolnień. Uniwersytet Zielonogórski jest uczelnią otwartą zarówno na najnowsze osiągnięcia naukowe i techniczne, jak i na zapotrzebowanie społeczne dotyczące usług edukacyjnych realizowanych na rzecz dobra wspólnego z uwzględnieniem szczególnych potrzeb edukacyjnych młodzieży niepełnosprawnej.

Podstawowymi celami działalności Kierunku, zgodnie z misją uczelni i jej strategią rozwoju, są:

- prowadzenie badań naukowych – w Instytucie Inżynierii Środowiska prowadzonych jest wiele tematów badawczych, mieszczących się w zakresie zagadnień kierunkowych jak i interdyscyplinarnych; zakres badań jest systematycznie poszerzany z wykorzystaniem finansowania ze środków MNiSW, NCN, NCBiR, podmiotów gospodarczych regionu i administracji lokalnej, a także w ramach projektów międzynarodowych;
- edukacja specjalistów z wybranych dziedzin nauk – na Kierunku kształceni będą specjaliści z zakresu twórczego rozwiązywania zadań projektowych i eksploatacyjnych w zakresie systemów zaopatrzenia w wodę, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, oczyszczania

ścieków i gospodarki odpadami, energetyki odnawialnej, koordynacji i współdziałania ze specjalistami z innych dziedzin technicznych, humanistycznych, ekonomicznych i plastycznych, w poszczególnych fazach procesu projektowania, od programowania do realizacji inwestycji;

- kształcenie własnej kadry naukowej – Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska do roku 2019 miał uprawnienia nadawania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo (2013) oraz doktora nauk technicznych w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinach budownictwo (1987) i inżynieria środowiska (2004). Rada Wydziału w zakresie budownictwa nadała w latach 2005-2019 stopień doktora habilitowanego 2 osobom, doktora 16 osobom, natomiast w zakresie inżynierii środowiska stopień doktora 26 osobom. Wraz ze zmianami związanymi z wprowadzeniem Ustawy 2.0 Instytut Inżynierii Środowiska nabył uprawnienia do nadawania stopnia doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. Kształcenie kadry naukowej Instytut prowadzi również poprzez organizowane seminaria naukowe, konferencje i staże. Do zadań edukacyjnych Kierunku, obok kształcenia studentów i pracowników, należy również kształcenie ustawiczne, prowadzone w formie cyklicznych wykładów i seminariów oraz działalność wydawnicza, popularyzująca najnowsze osiągnięcia nauki i techniki;
- działalność upowszechniająca naukę oraz wspieranie wszystkich form aktywności społecznej, sprzyjającej jej rozwojowi – pracownicy Instytutu aktywnie uczestniczą w corocznych spotkaniach naukowych dla mieszkańców regionu w ramach festiwalu nauki, targów pracy, winobrania itp.; w ten zakres aktywności włączają się także studenci Kierunku. W celu zwiększenia liczby kandydatów na studia Instytut Inżynierii Środowiska zintensyfikował w ostatnich latach współpracę ze zdolnymi uczniami szkół średnich regionu (m.in. zajęcia laboratoryjne i warsztaty dostosowane do ucznia szkoły ponadpodstawowej) oraz wprowadził nowe formy propagowania studiów (m.in. prelekcje i pokazy w szkołach ponadpodstawowych oraz podczas imprez kulturalnych na terenie województwa lubuskiego);
- współpraca Instytutu z partnerami zewnętrznymi - która opiera się na rozwijaniu wartościowych relacji z krajowymi i międzynarodowymi podmiotami gospodarczymi, społecznymi, kulturowymi w kierunku kształtowania regionalnej, krajowej i międzynarodowej przestrzeni badawczej, popularyzacji nauki, kształtowania tradycji akademickiej i transferu wiedzy, technologii i innowacji z nauki do otoczenia przez komercjalizację wyników badań.

3. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia drugiego stopnia

Studia na kierunku mogą być podjęte przez osoby, które posiadają dyplom ukończenia studiów, i mają tytuł zawodowy: inżyniera lub magistra inżyniera tego samego kierunku studiów, inżyniera lub magistra inżyniera kierunków pokrewnych: chemia (wyłącznie specjalność: chemia środowiska), inżynieria chemiczna i procesowa, kształtowanie środowiska, ochrona środowiska, energetyka. Kandydat ubiegający się o przyjęcie na studia, powinien posiadać kompetencje niezbędne do podjęcia kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunku Inżynieria Środowiska, a w szczególności:

- posiadać wiedzę o technologiach i zarządzaniu w zakresie inżynierii środowiska;
- posiadać umiejętności rozwiązywania problemów projektowych i konstrukcyjnych w dziedzinie inżynierii środowiska, z wykorzystaniem technik komputerowych;
- posiadać umiejętności organizacji i realizacji inwestycji z zakresu inżynierii środowiska oraz do prowadzenia nadzoru inwestorskiego i budowlanego.

4. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

W ramach programu student poznaje problematykę regionalną, co umożliwi mu samodzielne pełnienie różnych funkcji w dobrze rozpoznanych realiach. Położenie nacisku na umiejętności w zakresie planowania, projektowania i realizacji przedsięwzięć daje także lepsze perspektywy zatrudnienia na regionalnym rynku pracy. Utrzymywane przez naszą uczelnię kontakty z absolwentami prowadzonych kierunków wskazują, że wielu spośród nich podejmuje samodzielną pracę, zakładając firmy z branży budowlanej i instalatorskiej. Podejmują także pracę w architektoniczno-urbanistycznych biurach projektowych. Analizując rynek pracy, od początku prowadzenia opisywanych kierunków kształcenia dostrzegamy fakt, że spośród różnych branż technicznych w regionie lubuskim poszukiwani są głównie specjaliści z zakresu budownictwa, inżynierii środowiska i architektury – zarówno projektanci jak wykonawcy prac. Ze względu na rozwijający się rynek i ciągłe jego nienasylenie, jest także ciągła możliwość znalezienia pracy w zawodzie.

Analizując potrzeby rynku pracy oraz wyniki badań karier należy stwierdzić, że program kształcenia na kierunku inżynieria środowiska oraz sylwetka absolwenta przyjęta przez Wydział spełniają oczekiwania pracujących zawodowo absolwentów. Ich wykształcenie odpowiada wymogom rynku pracy. Analiza uzyskanych wyników monitoringu losów absolwentów prowadzona przez kilka ostatnich lat wykazała, że odsetek pracujących absolwentów jest bliski 100%.

5. Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia

W toku kształcenia na kierunku sprawdzeniu podlega osiągnięcie przez studentów kolejnych elementów wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Zostały one zgrupowane w niżej załączonej tabeli.

Lp.	Opis sposobu weryfikacji
1.	aktywność w trakcie zajęć
2.	analiza dziennika praktyk
3.	bieżąca kontrola na zajęciach
4.	dokumentacja praktyki
5.	dyskusja
6.	kolokwium
7.	konspekt
8.	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach
9.	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
10.	odpowiedź ustna
11.	opinia opiekuna praktyk
12.	praca kontrolna
13.	praca pisemna
14.	projekt
15.	przygotowanie projektu
16.	przygotowanie referatu
17.	referat
18.	sprawdzian
19.	sprawdzian z progami punktowymi
20.	test
21.	test egzaminacyjny z progami punktowymi
22.	test końcowy
23.	test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi

24.	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych
25.	wypowiedź pisemna
26.	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne

6. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

dyscyplina: **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka** ECTS: 100%,

6.1. Opis zakładanych efektów uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) - kierunkowe efekty uczenia

W — kategoria wiedzy

U — kategoria umiejętności

K - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

P7- Charakterystyki Polskiej Ramy Kwalifikacji dla studiów 2 stopnia.

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyk i PRK
Wiedza: Student		
K_W01	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii sanitarnej i środowiskowej	P7S_WG-O1.1
K_W02	definiuje i opisuje wskaźniki statystyczne używane w toku analizy danych naukowych z zakresu inżynierii środowiska i badań powiązanych z tym kierunkiem; zna metody obliczeń statystycznych wyników doświadczeń założonych w różnych warunkach	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-I1
K_W03	ma wiedzę na temat zakładania i przeprowadzania eksperymentów badawczych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W04	ma zaawansowaną wiedzę na temat zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych, biochemicznych i biologicznych, zachodzących w środowisku oraz obiektach i urządzeniach inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W05	zna procedury planistyczne w procesach inwestycyjnych inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyk i PRK
K_W06	opisuje działania proekologiczne w pracach planistycznych, projektowych i wykonawczych inwestycji inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W07	zna pojęcia i procesy jednostkowe z zakresu odnowy wody, oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W08	opisuje drogi migracji pierwiastków i związków chemicznych w środowisku, wskazując ich determinanty oraz prawidłowości	P7S_WG-O1.1 P7S_WK-O2.1
K_W09	zna i rozumie zjawiska zachodzące w atmosferze i gruntach pod kątem wykorzystania energetycznego, potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane z promieniowaniem ruchem powietrza, wody i geotermią	P7S_WG-O1.1 P7S_WK-O2.1
K_W10	zna podstawowe cele, zadania oraz strukturę monitoringu środowiska w Polsce oraz normy prawne oceny stanu środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WK-O2.1 P7S_WK-O2.2
K_W11	ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu zasad regulacji i sterowania procesami w instalacjach inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-I1
K_W12	zna techniki, narzędzia i metody umożliwiające przygotowanie standardowych i niestandardowych projektów z zakresu inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-I1
K_W13	zna nowoczesne rozwiązania planistyczne, projektowe i wykonawcze urządzeń, instalacji i systemów inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W14	zna funkcjonalność, parametry pracy oraz trwałość urządzeń, obiektów i systemów inżynierii środowiska działających w różnych warunkach eksploatacyjnych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W15	ma wiedzę na temat recyklingu materiałów eksploatacyjnych oraz konstrukcyjnych obiektów, maszyn i urządzeń inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W16	ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu zasad identyfikacji zagrożeń powstających na etapie projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji, modernizacji i likwidacji instalacji przemysłowych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.2 P7S_WG-I1
K_W17	zna podstawowe zadania i rozwiązania z zakresu zrównoważonego gospodarowania energią	P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.1
K_W18	zna techniki i technologie ochrony i oczyszczania powietrza atmosferycznego, wód i gleb, oczyszczania ścieków oraz	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyk i PRK
	unieszkodliwiania odpadów dla specyficznych warunków eksploatacji	
K_W19	ma uporządkowaną wiedzę o poszczególnych elementach systemów inżynierii środowiska i ich współdziałaniu	P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.1
K_W20	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i kulturowych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.1 P7S_WK-O2.2
K_W21	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać ze sposobów informacji patentowej	P7S_WK-O2.2
K_W22	zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w branży instalatorskiej oraz projektowej, wykonawczej i eksploatacyjnej obiektów i systemów inżynierii środowiska	P7S_WK-O2.3 P7S_WK-I2
Umiejętności: Student		
K_U01	pozyskuje informacje w języku polskim, angielskim bądź niemieckim i dokonuje ich kompilacji w zakresie niezbędnym do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-I4
K_U02	wykorzystuje samodzielnie utworzone i zewnętrzne bazy danych w pracach naukowych oraz weryfikacji wariantów projektowych inżynierii środowiska	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U03	porozumiewa się z różnymi podmiotami w toku planowania, projektowania i wykonawstwa przedsięwzięć inżynierii środowiska, w formie werbalnej, pisemnej i graficznej	P7S_UK-O4.1 P7S_UK-O4.2 P7S_UU-O6
K_U04	przygotowuje w języku polskim i języku obcym opracowania i prezentacje ilustrujące problemy z zakresu inżynierii środowiska i drogi ich rozwiązania	P7S_UK-O4.1 P7S_UW-I3
K_U05	śledzi na bieżąco rozwój technik i technologii inżynierii środowiska, podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe	P7S_UW-O3.1 P7S_UU-O6
K_U06	ma umiejętności językowe w zakresie inżynierii środowiska w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych oraz instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania, na poziomie określonym jako B2+ przez ESOKJ	P7S_UW-O4.3

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyk i PRK
K_U07	posługuje się oprogramowaniem kalkulacyjnym, graficznym, CAD, statystycznym oraz nowoczesnymi technikami komunikacyjnymi w zadaniach inżynierii środowiska	P7S_UW-03.1 P7S_UK-04.1 P7S_UW-I3 P7S_UW-I4
K_U08	planuje i zakłada eksperymenty badawcze i techniczne, wykonuje w ich toku badania terenowe, symulacje laboratoryjne oraz analizy chemiczne, biochemiczne i biologiczne z wykorzystaniem technik polowych i laboratoryjnych; opracowuje wyniki, prawidłowo je interpretuje i wyciąga wnioski	P7S_UW-03.3A P7S_UO-05.1 P7S_UO-05.2 P7S_UW-I4
K_U09	wykorzystuje w toku rozwiązywania zadań inżynierii środowiska wiedzę inżynieryjno-techniczną, przyrodniczą, ekonomiczną, związaną z naukami ścisłymi i chemicznymi oraz innymi dziedzinami nauki	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4
K_U10	formułuje i testuje hipotezy badawcze oraz z problemy inżynierskie związane z konstrukcją i eksploatacją obiektów, urządzeń i systemów inżynierii środowiska, a także oddziaływaniami środowiskowymi	P7S_UW-03.3A P7S_UO-05.1 P7S_UO-05.2 P7S_UW-I4
K_U11	wykorzystuje znajomość procedur i technologii przemysłowych, rozpoznając zagrożenia w miejscu pracy i aktywnie działając na rzecz ich minimalizacji	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4
K_U12	analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5
K_U13	dokonuje analizy ekonomicznej planowanych i projektowanych rozwiązań z zakresu inżynierii środowiska zestawiając wyniki z oczekiwanymi efektami inżynieryjno-technicznymi i środowiskowymi	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U14	dokonuje analizy funkcjonowania technologii, instalacji, urządzeń, systemów i obiektów inżynierii środowiska pod kątem efektywności i niezawodności działania	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U15	wskazuje rozwiązania optymalizujące warunki pracy lub zwiększające efektywność technologii, systemów, urządzeń i obiektów inżynierii środowiska	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U16	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe ujmowania wód oraz techniki i technologie ich oczyszczania w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyk i PRK
K_U17	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe oczyszczania ścieków w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U18	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe składowania odpadów w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U19	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe konstrukcji i funkcjonowania sieci przesyłowych oraz instalacji wewnątrz obiektów, przy zmiennych warunkach pracy	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U20	projektuje, zgodnie z zadaną specyfikacją techniczną, środowiskową, ekonomiczną i innymi aspektami oczyszczalnię ścieków, stację uzdatniania wody, składowisko odpadów, sieci przesyłowe, instalacje i urządzenia sanitarne oraz grzewcze	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
Kompetencje: Student		
K_K01	stale pogłębia swoją wiedzę w zakresie działań inżynierii środowiska, posługując się różnymi nośnikami informacji	P7S_KK-07.1 P7S_KK-07.2
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera środowiska, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P7S_KK-07.1 P7S_KK-07.2 P7S_KR-09
K_K03	potrafi współpracować w zespole w zakresie rozwiązywania zadań inżynierii środowiska; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	P7S_KK-07.2 P7S_KR-09
K_K04	określa priorytety zadań inżynierijno-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	P7S_KK-07.1
K_K05	ma świadomość konieczności postępowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów	P7S_KK-07.2 P7S_KR-09
K_K06	jest aktywny w podejmowaniu działań na rynku pracy; potrafi organizować pracę sobie i innym, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołowi	P7S_KR-09 P7S_KO-08.3
K_K07	ma świadomość roli absolwenta inżynierii środowiska w społeczeństwie oraz potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć i innych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska, uwzględniając wariantowość przedstawianych rozwiązań i propozycji	P7S_KO-08.1 P7S_KO-08.2

6.2. Wskaźniki dotyczące programu studiów

Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia	
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	90
Liczba semestrów konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	3
Liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	studia stacjonarne 49 pkt. ECTS studia niestacjonarne 41 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki/sztuki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych (dla kierunku o profilu ogólnoakademickim)	58 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym służących zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych (dla kierunków o profilu praktycznym)	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne)	5 pkt. ECTS nauki humanistyczne i społeczne
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom/modułom zajęć do wyboru	28 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	nie dotyczy

Profil ogólnoakademicki – obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby pkt. ECTS i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS.

Moduły zajęć związane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych			
Studia I stopnia (W-wykład, C-ćwiczenia, L-laboratorium, P-projekt, S-seminarium)			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin (stacjonarne/niestacjonarne)	Liczba punktów ECTS
Moduł przedmiotów obowiązkowych			
Alternatywne źródła energii	W/P	45/27	3
Ochrona wód	W/P	45/27	4
Woda i ścieki w przemyśle	W/L	60/36	6
Komputerowe wspomaganie projektowania oczyszczalni ścieków	L	30/18	3
Komputerowa symulacja systemów hydraulicznych	W/P/L	90/54	7
Metody bezwykopowe w budowie i renowacji sieci	W/C	45/27	3
Planowanie przestrzenne	W/P	30/18	2
Automatyzacja i sterowanie w inżynierii środowiska	W/P	30/18	2
Metody analizy danych środowiskowych	W/L	30/18	2
Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	W/P	45/27	4
Wymiana masy i ciepła	W/C	30/18	2
Odnowa wody	W/L	45/27	4
Przygotowanie i prowadzenie inwestycji komunalnych	W/P	45/27	3
Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	W/P	30/18	3
Toksykologia środowiskowa	W/L	45/27	3
Monitoring jakości powietrza	W/P	30/18	3
Razem:		675/405	54
Moduł przedmiotów wybieralnych			
Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	W	30/18	2
Przedmiot nauk społecznych	W	30/18	2
Razem:		60/36	4
Program kształcenia razem:		735/441	58

Moduły zajęć związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym, służące zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin (stacjonarne/niestacjonarne)	Liczba punktów ECTS
Alternatywne źródła energii	W/P	45/27	3
Ochrona wód	W/P	45/27	4
Woda i ścieki w przemyśle	W/L	60/36	6
Komputerowe wspomaganie projektowania	L	30/18	3
Komputerowa symulacja systemów hydraulicznych	W/P/L	90/54	7
Metody bezwykopowe w budowie i renowacji sieci	W/C	45/27	3
Planowanie przestrzenne	W/P	30/18	2
Automatyzacja i sterowanie w inżynierii środowiska	W/P	30/18	2
Metody analizy danych środowiskowych	W/L	30/18	2

Moduły zajęć związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym, służące zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin (stacjonarne/niestacjonarne)	Liczba punktów ECTS
Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	W/P	45/27	4
Odnowa wody	W/L	45/27	4
Przygotowanie i prowadzenie inwestycji	W/P	45/27	3
Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	W/P	30/18	3
Monitoring jakości powietrza	W/P	30/18	3
Razem:		600/360	49

Moduły zajęć do wyboru (W-wykład, C-ćwiczenia, L-laboratorium, P-projekt, S-seminarium)			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin (stacjonarne/niestacjonarne)	Liczba punktów ECTS
Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	W	30/18	2
Przedmiot nauk społecznych	W	30/18	2
Laboratorium dyplomowe	L	15/9	2
Seminarium dyplomowe	L	45/27	4
Praca dyplomowa	-	0/0	18
Razem (wybieralne)		120/72	28

6.3. Zajęcia lub grupy zajęć (sylabusy)

Przypisane do każdego modułu efekty uczenia się oraz treści programowe, formy i metody kształcenia, zapewniające osiągnięcie tych efektów, a także liczby punktów ECTS podano w *sylabusach*. Szczegółowe informacje dotyczące sylabusów zawarte są w wersji elektronicznej na stronie <https://webapps.uz.zgora.pl/syl/index.php?/main/studyPlan/57646>.

6.4. Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się

Szczegółowe informacje dotyczące metod weryfikacji efektów uczenia znajdują się w opisach przedmiotów w polach „Efekty uczenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia” i „Warunki zaliczenia”. Ostatni semestr studiów związany jest z planowaniem i wykonywaniem pracy dyplomowej. Sposób przydzielania i realizacji tematów prac dyplomowych i ich prowadzenie określają Zasady dyplomowania na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego [Uchwała Rady WILiŚ Nr 36z dnia 24.04.2013 r. ze zmianami z 22.01.2014 r. (Uchwała RW Nr 111), zmianami z 18.01.2017 r. (Uchwała RW nr 23) oraz zmianami z 03. 12.2019 r. i 25.11.2020r. uchwalonymi przez Wydziałową Radę ds. Kształcenia. Przyjęte procedury mają na celu zapewnienie wysokich standardów odnośnie zapewnienia jakości kształcenia na kolejnych etapach realizacji pracy.

Warunkiem ukończenia studiów (potwierdzenia uzyskania kompetencji) jest złożenie egzaminu dyplomowego z wynikiem co najmniej dostatecznym (Regulamin Studiów (RS) § 55). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest spełnienie wymagań wynikających z planu i programu kształcenia oraz pozytywna ocena pracy dyplomowej (RS § 56). RS w paragrafach 57-60 określa warunki i sposób przeprowadzania egzaminu dyplomowego. Algorytm wyliczania oceny – wyniku studiów (oraz jej skalę) opisuje RS § 61. Zgodnie z powyższym student przystępujący do egzaminu dyplomowego uzyskał zaliczenie wszystkich semestrów kształcenia (w tym wszystkich modułów wchodzących w skład programu studiów), co jest potwierdzeniem uzyskania kompetencji wskazanych w efektach kształcenia przypisanych kierunkowi.

System ocen stosowanych (dla przedmiotów) na egzaminach i zaliczeniach oraz warunki zaliczania semestrów i wpisów warunkowych są określone Regulaminem Studiów na Uniwersytecie Zielonogórskim (Rozdział IV) oraz uchwałami Rady Wydziału. Oceny odpowiadają stosowanym ocenom w systemie ECTS.

Formy zaliczeń poszczególnych przedmiotów to: egzamin, zaliczenie z oceną i zaliczenie bez oceny. Kryteria, formę i zakres kontroli postępów studentów podawane są przez prowadzących zajęcia na początku semestru oraz w formie syntetycznej w Pakiecie informacyjnym – zamieszczonym na stronie internetowej Wydziału: <http://www.wbais.uz.zgora.pl>, w zakładce „Studia”. W tabelach sylabusów kolejnych przedmiotów kształcenia znajduje się zapis o formach zaliczeń dla każdego z nich.

Symbol	Sposób weryfikacji (Rozszerzony opis w sylabusach)
WIEDZA	
K_W01	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach
K_W02	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W03	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_W04	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • praca pisemna • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_W05	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium • test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W06	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium • test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego • sprawdzenie kompetencji w trakcie wprowadzenia do zajęć laboratoryjnych
K_W07	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test końcowy

	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium
K_W08	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_W09	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • praca pisemna
K_W10	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium
K_W11	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W12	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • oddanie dokumentacji technicznej oraz sprawdzenie wiedzy z zakresu zasad projektowania technologii oczyszczania ścieków. • kolokwium
K_W13	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • przygotowanie projektu
K_W14	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium
K_W15	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W16	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W17	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W18	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium • przygotowanie projektu
K_W19	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • przygotowanie projektu • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_W20	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne
K_W21	<ul style="list-style-type: none"> • ocena aktywności na zajęciach • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_W22	<ul style="list-style-type: none"> • ocena aktywności na zajęciach
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • odpowiedź ustna • praca pisemna • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • ocena aktywności na zajęciach • prezentacja • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • referat

K_U02	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • ocena aktywności na zajęciach
K_U03	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • odpowiedź ustna • praca pisemna • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_U04	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • ocena aktywności na zajęciach • przygotowanie referatu
K_U05	<ul style="list-style-type: none"> • ocena aktywności na zajęciach • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • aktywność w trakcie zajęć • prezentacja • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U06	<ul style="list-style-type: none"> • odpowiedź ustna • praca pisemna • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • ocena aktywności na zajęciach • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • przygotowanie referatu
K_U07	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • aktywność w trakcie zajęć • przygotowanie projektu • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U08	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium • aktywność w trakcie zajęć • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych • bieżąca kontrola na zajęciach • praca kontrolna
K_U09	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium
K_U10	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta

	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • projekt
K_U11	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu
K_U12	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • projekt
K_U13	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • projekt
K_U14	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • projekt
K_U15	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • projekt
K_U16	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach
K_U17	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • odpowiedź ustna • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych
K_U18	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych
K_U19	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie referatu • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • projekt • odpowiedź ustna • przygotowanie projektu
K_U20	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • przygotowanie projektu • aktywność w trakcie zajęć • projekt
KOMPETENCJE	
K_K01	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • sprawdzenie kompetencji w trakcie wprowadzenia do zajęć laboratoryjnych • konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego • konwersacja w trakcie wykładów i ćwiczeń projektowych inicjowana przez prowadzącego • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_K02	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • przygotowanie projektu • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne
K_K03	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach

	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • aktywność w trakcie zajęć • odpowiedź ustna • konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; sprawdzenie kompetencji w trakcie wprowadzenia do
K_K04	<ul style="list-style-type: none"> • konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego • sprawdzenie kompetencji w trakcie zajęć ćwiczeniowych • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • przygotowanie projektu • konwersacja w trakcie wykładów i ćwiczeń projektowych inicjowana przez prowadzącego
K_K05	<ul style="list-style-type: none"> • aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • odpowiedź ustna • praca kontrolna • przygotowanie referatu
K_K06	<ul style="list-style-type: none"> • konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; • sprawdzenie kompetencji w trakcie wprowadzenia do zajęć laboratoryjnych • sprawdzenie kompetencji w trakcie zajęć ćwiczeniowych
K_K07	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta

6.5. Plan studiów uwzględniający moduły zajęć

Studia stacjonarne

LP.		NAZWA PRZEDMIOTU	Liczba godzin	ECTS	Forma zał
1	Moduł przedmiotów ogólnych (podstawowe i kierunkowe)	Alternatywne źródła energii	45	3	ZO
2		Statystyka w inżynierii środowiska	45	4	ZO
3		Ochrona wód	45	4	ZO
4		Woda i ścieki w przemyśle	60	6	E
5		Komputerowe wspomaganie projektowania oczyszczalni ścieków	30	3	ZO
6		Komputerowa symulacja systemów hydraulicznych	90	7	E
7		Metody bezwykopowe w budowie i renowacji sieci zewnętrznych	45	3	ZO
8		Planowanie przestrzenne	30	2	ZO
9		Automatyzacja i sterowanie w inżynierii środowiska	30	2	ZO
10		Metody analizy danych środowiskowych	30	2	ZO
11		Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	45	4	E
12		Wymiana masy i ciepła	30	2	ZO
13		Odnowa wody	45	4	E
14		Projekt przejściowy	60	4	ZO
15		Przygotowanie i prowadzenie inwestycji komunalnych	45	3	ZO
16		Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	30	3	E
17		Toksykologia środowiskowa	45	3	ZO
18		Monitoring jakości powietrza	30	3	E
19	Przedmioty wybieralne	Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	30	2	ZO
20		Przedmiot nauk społecznych	30	2	ZO
21		Laboratorium dyplomowe	15	2	ZO
22		Seminarium dyplomowe	45	4	ZOZO
23		Praca dyplomowa	0	18	Z

Studia niestacjonarne

LP.		NAZWA PRZEDMIOTU	Liczba godzin	ECTS	Forma zał
1	Moduł przedmiotów ogólnych (podstawowe i kierunkowe)	Alternatywne źródła energii	27	3	ZO
2		Statystyka w inżynierii środowiska	27	4	ZO
3		Ochrona wód	27	4	ZO
4		Woda i ścieki w przemyśle	36	6	E
5		Komputerowe wspomaganie projektowania oczyszczalni ścieków	18	3	ZO
6		Komputerowa symulacja systemów hydraulicznych	54	7	E
7		Metody bezwykopowe w budowie i renowacji sieci zewnętrznych	27	3	ZO
8		Planowanie przestrzenne	18	2	ZO
9		Automatyzacja i sterowanie w inżynierii środowiska	18	2	ZO
10		Metody analizy danych środowiskowych	18	2	ZO
11		Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	27	4	E
12		Wymiana masy i ciepła	18	2	ZO
13		Odnowa wody	27	4	E
14		Projekt przejściowy	36	4	ZO
15		Przygotowanie i prowadzenie inwestycji komunalnych	27	3	ZO
16		Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	18	3	E
17		Toksykologia środowiskowa	27	3	ZO
18		Monitoring jakości powietrza	18	3	E
19	Przedmioty wybieralne	Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	18	2	ZO
20		Przedmiot nauk społecznych	18	2	ZO
21		Laboratorium dyplomowe	9	2	ZO
22		Seminarium dyplomowe	27	4	ZOZO
23		Praca dyplomowa	0	18	Z

**UNIwersytet Zielonogórski
Wydział Budownictwa, Architektury
i Inżynierii Środowiska**

**PROGRAM STUDIÓW
Kierunek Inżynieria Środowiska
Specjalność Energetyka Odnawialna
Studia II Stopnia
Rok Akademicki 2021/2022**

Spis treści

1. Ogólna charakterystyka studiów	23
2. Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju	23
3. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia drugiego stopnia	24
4. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy	25
5. Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia	25
6. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia	26
6.1. Opis zakładanych efektów uczenia się	26
6.2. Wskaźniki dotyczące programu studiów	31
6.3. Zajęcia lub grupy zajęć (sylabusy)	33
6.4. Sposoby weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta zakładanych efektów uczenia się	34
6.5. Plan studiów uwzględniający moduły zajęć	37

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria środowiska
specjalność	Energetyka odnawialna
Poziom kształcenia (studia pierwszego stopnia / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia
Profil kształcenia (ogólnoakademicki/praktyczny)	ogólnoakademicki
Forma studiów stacjonarne /niestacjonarne	Stacjonarne, niestacjonarne
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się (w tym dyscypliny wiodącej) oraz określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w liczbie punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych dyscyplina: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka ECTS: 100%,
Wskazanie tytułu zawodowego nadawanego absolwentom	magister inżynier
Informacja o posiadanej przez podstawową jednostkę organizacyjną uczelni kategorii naukowej	Kategoria naukowa B (decyzja nr 893/KAT/2017)

2. Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju

Uniwersytet Zielonogórski, jako uczelnia powstał z połączenia działających dotychczas dwóch akademickich uczelni zielonogórskich, tworzy i kształtuje tradycje akademickie w regionie Środkowego Nadodrza. Działalność edukacyjną i naukowo-badawczą łączy z kształtowaniem wartości etycznych świata nauki, kultury i gospodarki. Za przewodnie idee działań edukacyjnych Uniwersytet Zielonogórski przyjmuje prawdę, szacunek dla wiedzy i rzetelność w jej upowszechnianiu. W badaniach naukowych kieruje się postępowaniem w nauce i technice. Proces edukacyjny w Uniwersytecie Zielonogórskim jest organizowany z poszanowaniem zasady spójności kształcenia i badań naukowych oraz prawa studiujących do swobodnego rozwijania ich zainteresowań i indywidualnych uzdolnień. Uniwersytet Zielonogórski jest uczelnią otwartą zarówno na najnowsze osiągnięcia naukowe i techniczne, jak i na zapotrzebowanie społeczne dotyczące usług edukacyjnych realizowanych na rzecz dobra wspólnego z uwzględnieniem szczególnych potrzeb edukacyjnych młodzieży niepełnosprawnej.

Podstawowymi celami działalności Kierunku, zgodnie z misją uczelni i jej strategią rozwoju, są:

- prowadzenie badań naukowych – w Instytucie Inżynierii Środowiska prowadzonych jest wiele tematów badawczych, mieszczących się w zakresie zagadnień kierunkowych jak i interdyscyplinarnych; zakres badań jest systematycznie poszerzany z wykorzystaniem finansowania ze środków MNiSW, NCN, NCBiR, podmiotów gospodarczych regionu i administracji lokalnej, a także w ramach projektów międzynarodowych;
- edukacja specjalistów z wybranych dziedzin nauk – na Kierunku kształceni będą specjaliści z zakresu twórczego rozwiązywania zadań projektowych i eksploatacyjnych w zakresie systemów zaopatrzenia w wodę, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, oczyszczania

ścieków i gospodarki odpadami, energetyki odnawialnej, koordynacji i współdziałania ze specjalistami z innych dziedzin technicznych, humanistycznych, ekonomicznych i plastycznych, w poszczególnych fazach procesu projektowania, od programowania do realizacji inwestycji;

- kształcenie własnej kadry naukowej – Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska do roku 2019 miał uprawnienia nadawania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo (2013) oraz doktora nauk technicznych w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinach budownictwo (1987) i inżynieria środowiska (2004). Rada Wydziału w zakresie budownictwa nadała w latach 2005-2019 stopień doktora habilitowanego 2 osobom, doktora 16 osobom, natomiast w zakresie inżynierii środowiska stopień doktora 26 osobom. Wraz ze zmianami związanymi z wprowadzeniem Ustawy 2.0 Instytut Inżynierii Środowiska nabył uprawnienia do nadawania stopnia doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. Kształcenie kadry naukowej Instytut prowadzi również poprzez organizowane seminaria naukowe, konferencje i staże. Do zadań edukacyjnych Kierunku, obok kształcenia studentów i pracowników, należy również kształcenie ustawiczne, prowadzone w formie cyklicznych wykładów i seminariów oraz działalność wydawnicza, popularyzująca najnowsze osiągnięcia nauki i techniki;
- działalność upowszechniająca naukę oraz wspieranie wszystkich form aktywności społecznej, sprzyjającej jej rozwojowi – pracownicy Instytutu aktywnie uczestniczą w corocznych spotkaniach naukowych dla mieszkańców regionu w ramach festiwalu nauki, targów pracy, winobrania itp.; w ten zakres aktywności włączają się także studenci Kierunku. W celu zwiększenia liczby kandydatów na studia Instytut Inżynierii Środowiska zintensyfikował w ostatnich latach współpracę ze zdolnymi uczniami szkół średnich regionu (m.in. zajęcia laboratoryjne i warsztaty dostosowane do ucznia szkoły ponadpodstawowej) oraz wprowadził nowe formy propagowania studiów (m.in. prelekcje i pokazy w szkołach ponadpodstawowych oraz podczas imprez kulturalnych na terenie województwa lubuskiego);
- współpraca Instytutu z partnerami zewnętrznymi - która opiera się na rozwijaniu wartościowych relacji z krajowymi i międzynarodowymi podmiotami gospodarczymi, społecznymi, kulturowymi w kierunku kształtowania regionalnej, krajowej i międzynarodowej przestrzeni badawczej, popularyzacji nauki, kształtowania tradycji akademickiej i transferu wiedzy, technologii i innowacji z nauki do otoczenia przez komercjalizację wyników badań.

3. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia drugiego stopnia

Studia na kierunku mogą być podjęte przez osoby, które posiadają dyplom ukończenia studiów, i mają tytuł zawodowy: inżyniera lub magistra inżyniera tego samego kierunku studiów, inżyniera lub magistra inżyniera kierunków pokrewnych: chemia (wyłącznie specjalność: chemia środowiska), inżynieria chemiczna i procesowa, kształtowanie środowiska, ochrona środowiska, energetyka. Kandydat ubiegający się o przyjęcie na studia, powinien posiadać kompetencje niezbędne do podjęcia kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunku Inżynieria Środowiska, a w szczególności:

- posiadać wiedzę o technologiach i zarządzaniu w zakresie inżynierii środowiska;
- posiadać umiejętności rozwiązywania problemów projektowych i konstrukcyjnych w dziedzinie inżynierii środowiska, z wykorzystaniem technik komputerowych;
- posiadać umiejętności organizacji i realizacji inwestycji z zakresu inżynierii środowiska oraz do prowadzenia nadzoru inwestorskiego i budowlanego.

4. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

W ramach programu student poznaje problematykę regionalną, co umożliwi mu samodzielne pełnienie różnych funkcji w dobrze rozpoznanych realiach. Położenie nacisku na umiejętności w zakresie planowania, projektowania i realizacji przedsięwzięć daje także lepsze perspektywy zatrudnienia na regionalnym rynku pracy. Utrzymywane przez naszą uczelnię kontakty z absolwentami prowadzonych kierunków wskazują, że wielu spośród nich podejmuje samodzielną pracę, zakładając firmy z branży budowlanej i instalatorskiej. Podejmują także pracę w architektoniczno-urbanistycznych biurach projektowych. Analizując rynek pracy, od początku prowadzenia opisywanych kierunków kształcenia dostrzegamy fakt, że spośród różnych branż technicznych w regionie lubuskim poszukiwani są głównie specjaliści z zakresu budownictwa, inżynierii środowiska i architektury – zarówno projektanci jak wykonawcy prac. Ze względu na rozwijający się rynek i ciągłe jego nienasylenie, jest także ciągła możliwość znalezienia pracy w zawodzie.

Analizując potrzeby rynku pracy oraz wyniki badań karier należy stwierdzić, że program kształcenia na kierunku inżynieria środowiska oraz sylwetka absolwenta przyjęta przez Wydział spełniają oczekiwania pracujących zawodowo absolwentów. Ich wykształcenie odpowiada wymogom rynku pracy. Analiza uzyskanych wyników monitoringu losów absolwentów prowadzona przez kilka ostatnich lat wykazała, że odsetek pracujących absolwentów jest bliski 100%.

5. Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia

W toku kształcenia na kierunku sprawdzeniu podlega osiągnięcie przez studentów kolejnych elementów wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Zostały one zgrupowane w niżej załączonej tabeli.

Lp.	Opis sposobu weryfikacji
1.	aktywność w trakcie zajęć
2.	analiza dziennika praktyk
3.	bieżąca kontrola na zajęciach
4.	dokumentacja praktyki
5.	dyskusja
6.	kolokwium
7.	konspekt
8.	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach
9.	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
10.	odpowiedź ustna
11.	opinia opiekuna praktyk
12.	praca kontrolna
13.	praca pisemna
14.	projekt
15.	przygotowanie projektu
16.	przygotowanie referatu
17.	referat
18.	sprawdzian
19.	sprawdzian z progami punktowymi
20.	test
21.	test egzaminacyjny z progami punktowymi
22.	test końcowy
23.	test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi

24.	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych
25.	wypowiedź pisemna
26.	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne

6. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych
 dyscyplina: **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka** ECTS: 100%,

6.1. Opis zakładanych efektów uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) - kierunkowe efekty uczenia

W — kategoria wiedzy

U — kategoria umiejętności

K - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

P7- Charakterystyki Polskiej Ramy Kwalifikacji dla studiów 2 stopnia.

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyki PRK
Wiedza: Student		
K_W01	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii sanitarnej i środowiskowej	P7S_WG-O1.1
K_W02	definiuje i opisuje wskaźniki statystyczne używane w toku analizy danych naukowych z zakresu inżynierii środowiska i badań powiązanych z tym kierunkiem; zna metody obliczeń statystycznych wyników doświadczeń założonych w różnych warunkach	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-I1
K_W03	ma wiedzę na temat zakładania i przeprowadzania eksperymentów badawczych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W04	ma zaawansowaną wiedzę na temat zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych, biochemicznych i biologicznych, zachodzących w środowisku oraz obiektach i urządzeniach inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W05	zna procedury planistyczne w procesach inwestycyjnych inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyki PRK
K_W06	opisuje działania proekologiczne w pracach planistycznych, projektowych i wykonawczych inwestycji inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W07	zna pojęcia i procesy jednostkowe z zakresu odnowy wody, oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W08	opisuje drogi migracji pierwiastków i związków chemicznych w środowisku, wskazując ich determinanty oraz prawidłowości	P7S_WG-O1.1 P7S_WK-O2.1
K_W09	zna i rozumie zjawiska zachodzące w atmosferze i gruntach pod kątem wykorzystania energetycznego, potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane z promieniowaniem ruchem powietrza, wody i geotermią	P7S_WG-O1.1 P7S_WK-O2.1
K_W10	zna podstawowe cele, zadania oraz strukturę monitoringu środowiska w Polsce oraz normy prawne oceny stanu środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WK-O2.1 P7S_WK-O2.2
K_W11	ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu zasad regulacji i sterowania procesami w instalacjach inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-I1
K_W12	zna techniki, narzędzia i metody umożliwiające przygotowanie standardowych i niestandardowych projektów z zakresu inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-I1
K_W13	zna nowoczesne rozwiązania planistyczne, projektowe i wykonawcze urządzeń, instalacji i systemów inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W14	zna funkcjonalność, parametry pracy oraz trwałość urządzeń, obiektów i systemów inżynierii środowiska działających w różnych warunkach eksploatacyjnych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W15	ma wiedzę na temat recyklingu materiałów eksploatacyjnych oraz konstrukcyjnych obiektów, maszyn i urządzeń inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1
K_W16	ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu zasad identyfikacji zagrożeń powstających na etapie projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji, modernizacji i likwidacji instalacji przemysłowych	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.2 P7S_WG-I1
K_W17	zna podstawowe zadania i rozwiązania z zakresu zrównoważonego gospodarowania energią	P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.1
K_W18	zna techniki i technologie ochrony i oczyszczania powietrza atmosferycznego, wód i gleb, oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania odpadów dla specyficznych warunków eksploatacji	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WG-I1

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyki PRK
K_W19	ma uporządkowaną wiedzę o poszczególnych elementach systemów inżynierii środowiska i ich współdziałaniu	P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.1
K_W20	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i kulturowych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska	P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.1 P7S_WK-O2.2
K_W21	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać ze sposobów informacji patentowej	P7S_WK-O2.2
K_W22	zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w branży instalatorskiej oraz projektowej, wykonawczej i eksploatacyjnej obiektów i systemów inżynierii środowiska	P7S_WK-O2.3 P7S_WK-I2
Umiejętności: Student		
K_U01	pozyskuje informacje w języku polskim, angielskim bądź niemieckim i dokonuje ich kompilacji w zakresie niezbędnym do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-I4
K_U02	wykorzystuje samodzielnie utworzone i zewnętrzne bazy danych w pracach naukowych oraz weryfikacji wariantów projektowych inżynierii środowiska	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U03	porozumiewa się z różnymi podmiotami w toku planowania, projektowania i wykonawstwa przedsięwzięć inżynierii środowiska, w formie werbalnej, pisemnej i graficznej	P7S_UK-O4.1 P7S_UK-O4.2 P7S_UU-O6
K_U04	przygotowuje w języku polskim i języku obcym opracowania i prezentacje ilustrujące problemy z zakresu inżynierii środowiska i drogi ich rozwiązania	P7S_UK-O4.1 P7S_UW-I3
K_U05	śledzi na bieżąco rozwój technik i technologii inżynierii środowiska, podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe	P7S_UW-O3.1 P7S_UU-O6
K_U06	ma umiejętności językowe w zakresie inżynierii środowiska w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych oraz instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania, na poziomie określonym jako B2+ przez ESOKJ	P7S_UW-O4.3
K_U07	posługuje się oprogramowaniem kalkulacyjnym, graficznym, CAD, statystycznym oraz nowoczesnymi technikami komunikacyjnymi w zadaniach inżynierii środowiska	P7S_UW-O3.1 P7S_UK-O4.1 P7S_UW-I3 P7S_UW-I4
K_U08	planuje i zakłada eksperymenty badawcze i techniczne, wykonuje w ich toku badania terenowe, symulacje	P7S_UW-O3.3A P7S_UO-O5.1

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyki PRK
	laboratoryjne oraz analizy chemiczne, biochemiczne i biologiczne z wykorzystaniem technik polowych i laboratoryjnych; opracowuje wyniki, prawidłowo je interpretuje i wyciąga wnioski	P7S_UO-05.2 P7S_UW-I4
K_U09	wykorzystuje w toku rozwiązywania zadań inżynierii środowiska wiedzę inżynierijno-techniczną, przyrodniczą, ekonomiczną, związaną z naukami ścisłymi i chemicznymi oraz innymi dziedzinami nauki	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4
K_U10	formułuje i testuje hipotezy badawcze oraz z problemy inżynierskie związane z konstrukcją i eksploatacją obiektów, urządzeń i systemów inżynierii środowiska, a także oddziaływaniami środowiskowymi	P7S_UW-03.3A P7S_UO-05.1 P7S_UO-05.2 P7S_UW-I4
K_U11	wykorzystuje znajomość procedur i technologii przemysłowych, rozpoznając zagrożenia w miejscu pracy i aktywnie działając na rzecz ich minimalizacji	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4
K_U12	analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5
K_U13	dokonuje analizy ekonomicznej planowanych i projektowanych rozwiązań z zakresu inżynierii środowiska zestawiając wyniki z oczekiwanymi efektami inżynierijno-technicznymi i środowiskowymi	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U14	dokonuje analizy funkcjonowania technologii, instalacji, urządzeń, systemów i obiektów inżynierii środowiska pod kątem efektywności i niezawodności działania	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U15	wskazuje rozwiązania optymalizujące warunki pracy lub zwiększające efektywność technologii, systemów, urządzeń i obiektów inżynierii środowiska	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U16	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe ujmowania wód oraz techniki i technologie ich oczyszczania w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U17	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe oczyszczania ścieków w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6

Kod kwalifikacji dla kierunku	Opis kierunkowych efektów uczenia się dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>inżynieria środowiska</i> absolwent:	Charakterystyki PRK
K_U18	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe składowania odpadów w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U19	identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe konstrukcji i funkcjonowania sieci przesyłowych oraz instalacji wewnątrz obiektów, przy zmiennych warunkach pracy	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
K_U20	projektuje, zgodnie z zadaną specyfikacją techniczną, środowiskową, ekonomiczną i innymi aspektami oczyszczalnię ścieków, stację uzdatniania wody, składowisko odpadów, sieci przesyłowe, instalacje i urządzenia sanitarne oraz grzewcze	P7S_UW-03.1 P7S_UW-I4 P7S_UW-I5 P7S_UW-I6
Kompetencje: Student		
K_K01	stale pogłębia swoją wiedzę w zakresie działań inżynierii środowiska, posługując się różnymi nośnikami informacji	P7S_KK-07.1 P7S_KK-07.2
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera środowiska, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P7S_KK-07.1 P7S_KK-07.2 P7S_KR-09
K_K03	potrafi współpracować w zespole w zakresie rozwiązywania zadań inżynierii środowiska; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	P7S_KK-07.2 P7S_KR-09
K_K04	określa priorytety zadań inżyniersko-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	P7S_KK-07.1
K_K05	ma świadomość konieczności postępowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów	P7S_KK-07.2 P7S_KR-09
K_K06	jest aktywny w podejmowaniu działań na rynku pracy; potrafi organizować pracę sobie i innym, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołowi	P7S_KR-09 P7S_KO-08.3
K_K07	ma świadomość roli absolwenta inżynierii środowiska w społeczeństwie oraz potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć i innych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska, uwzględniając wariantowość przedstawianych rozwiązań i propozycji	P7S_KO-08.1 P7S_KO-08.2

6.2. Wskaźniki dotyczące programu studiów

Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia	
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	90
Liczba semestrów konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	3
Liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	studia stacjonarne 50 pkt. ECTS studia niestacjonarne 42 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki/sztuki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych (dla kierunku o profilu ogólnoakademickim)	60 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym służących zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych (dla kierunków o profilu praktycznym)	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne)	5 pkt. ECTS nauki humanistyczne i społeczne
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom/modułom zajęć do wyboru	28 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	nie dotyczy

Profil ogólnoakademicki – obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, **w wymiarze większym niż 50% liczby pkt. ECTS** i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.
Program studiów umożliwi studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS.

Moduły zajęć związane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych			
Studia I stopnia (W-wykład, C-ćwiczenia, L-laboratorium, P-projekt, S-seminarium)			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin (stacjonarne/niestacjonarne)	Liczba punktów ECTS
Moduł przedmiotów obowiązkowych			
Źródła energii przyszłości	W	15/9	1
Statystyka w energetyce	W/L	45/27	4
Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii	W/P/L	60/36	6
Odnawialne źródła energii elektrycznej	W/L	30/18	2
Komputerowe modelowanie systemów OZE	W/L	45/27	4
Planowanie przestrzenne	W/P	30/18	2
Pompy ciepła w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych	W/P	60/36	6
Biopaliwa i energia z odpadów	W/L	60/36	5
Optymalizacja energetyczna budynków	W/L	45/27	3
Automatyzacja i sterowanie w systemach OZE	W/P	30/18	2
Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	W/P	60/36	5
Wymiana masy i ciepła	W/C	30/18	2
Oddziaływanie OZE na środowisko	W/L	30/18	3
Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	W/P	60/36	5
Systemy magazynowania energii odnawialnej	W/P	30/18	2
Zrównoważona gospodarka energią	W	15/9	1
Monitoring jakości powietrza	W/P	45/27	3
Razem:		690/414	56
Moduł przedmiotów wybieralnych			
Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	W	30/18	2
Przedmiot nauk społecznych	W	30/18	2
Razem:		60/36	4
Program kształcenia razem:		750/450	60

Moduły zajęć związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym, służące zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin (stacjonarne/niestacjonarne)	Liczba punktów ECTS
Źródła energii przyszłości	W	15/9	1
Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii	W/P/L	60/36	6
Odnawialne źródła energii elektrycznej	W/L	30/18	2
Komputerowe modelowanie systemów OZE	W/L	45/27	4
Planowanie przestrzenne	W/P	30/18	2
Pompy ciepła w systemach grzewczych i	W/P	60/36	6
Biopaliwa i energia z odpadów	W/L	60/36	5
Optymalizacja energetyczna budynków	W/L	45/27	3
Automatyzacja i sterowanie w systemach OZE	W/P	30/18	2
Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	W/P	60/36	5
Oddziaływanie OZE na środowisko	W/L	30/18	3
Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	W/P	60/36	5
Systemy magazynowania energii odnawialnej	W/P	30/18	2
Zrównoważona gospodarka energią	W	15/9	1
Monitoring jakości powietrza	W/P	45/27	3
Razem:		615/369	50

Moduły zajęć do wyboru (W-wykład, C-ćwiczenia, L-laboratorium, P-projekt, S-seminarium)			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin (stacjonarne/niestacjonarne)	Liczba punktów ECTS
Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	W	30/18	2
Przedmiot nauk społecznych	W	30/18	2
Laboratorium dyplomowe	L	15/9	2
Seminarium dyplomowe	L	45/27	4
Praca dyplomowa	-	0/0	18
Razem (wybieralne)		120/72	28

6.3. Zajęcia lub grupy zajęć (sylabusy)

Przypisane do każdego modułu efekty uczenia się oraz treści programowe, formy i metody kształcenia, zapewniające osiągnięcie tych efektów, a także liczby punktów ECTS podano w *sylabusach*. Szczegółowe informacje dotyczące sylabusów zawarte są w wersji elektronicznej na stronie <https://webapps.uz.zgora.pl/syl/index.php?/main/studyPlan/57646>.

6.4. Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się

Szczegółowe informacje dotyczące metod weryfikacji efektów uczenia znajdują się w opisach przedmiotów w polach „Efekty uczenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia” i „Warunki zaliczenia”. Ostatni semestr studiów związany jest z planowaniem i wykonywaniem pracy dyplomowej. Sposób przydzielania i realizacji tematów prac dyplomowych i ich prowadzenie określają Zasady dyplomowania na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego [Uchwała Rady WILiŚ Nr 36 z dnia 24.04.2013 r. ze zmianami z 22.01.2014 r. (Uchwała RW Nr 111), zmianami z 18.01.2017 r. (Uchwała RW nr 23) oraz zmianami z 03.12.2019 r. i 25.11.2020 r. uchwalonymi przez Wydziałową Radę ds. Kształcenia. Przyjęte procedury mają na celu zapewnienie wysokich standardów odnośnie zapewnienia jakości kształcenia na kolejnych etapach realizacji pracy. Warunkiem ukończenia studiów (potwierdzenia uzyskania kompetencji) jest złożenie egzaminu dyplomowego z wynikiem co najmniej dostatecznym (Regulamin Studiów (RS) § 55). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest spełnienie wymagań wynikających z planu i programu kształcenia oraz pozytywna ocena pracy dyplomowej (RS § 56). RS w paragrafach 57-60 określa warunki i sposób przeprowadzania egzaminu dyplomowego. Algorytm wyliczania oceny – wyniku studiów (oraz jej skalę) opisuje RS § 61. Zgodnie z powyższym student przystępujący do egzaminu dyplomowego uzyskał zaliczenie wszystkich semestrów kształcenia (w tym wszystkich modułów wchodzących w skład programu studiów), co jest potwierdzeniem uzyskania kompetencji wskazanych w efektach kształcenia przypisanych kierunkowi.

System ocen stosowanych (dla przedmiotów) na egzaminach i zaliczeniach oraz warunki zaliczania semestrów i wpisów warunkowych są określone Regulaminem Studiów na Uniwersytecie Zielonogórskim (Rozdział IV) oraz uchwałami Rady Wydziału. Oceny odpowiadają stosowanym ocenom w systemie ECTS.

Formy zaliczeń poszczególnych przedmiotów to: egzamin, zaliczenie z oceną i zaliczenie bez oceny. Kryteria, formę i zakres kontroli postępów studentów podawane są przez prowadzących zajęcia na początku semestru oraz w formie syntetycznej w Pakiecie informacyjnym – zamieszczonym na stronie internetowej Wydziału: <http://www.wbais.uz.zgora.pl>, w zakładce „Studia”. W tabelach sylabusów kolejnych przedmiotów kształcenia znajduje się zapis o formach zaliczeń dla każdego z nich.

Symbol	Sposób weryfikacji (Rozszerzony opis w sylabusach)
WIEDZA	
K_W01	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W02	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W03	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W04	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne
K_W05	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W06	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W07	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W08	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne

K_W09	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne
K_W10	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W11	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W12	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • przygotowanie projektu
K_W13	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • przygotowanie projektu
K_W14	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne
K_W15	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne
K_W16	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • przygotowanie projektu
K_W17	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W18	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W19	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • przygotowanie projektu
K_W20	<ul style="list-style-type: none"> • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_W21	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_W22	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
UMIĘTNOŚCI	
K_U01	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U02	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U03	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • przygotowanie projektu
K_U04	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U05	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U06	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U07	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • przygotowanie projektu
K_U08	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu

	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych
K_U09	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • przygotowanie projektu
K_U10	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne
K_U11	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu
K_U12	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • przygotowanie projektu
K_U13	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • przygotowanie projektu
K_U14	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu
K_U15	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne • przygotowanie projektu
K_U16	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu
K_U17	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu
K_U18	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu
K_U19	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie projektu
K_U20	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • przygotowanie projektu
KOMPETENCJE	
K_K01	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_K02	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_K03	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_K04	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_K05	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_K06	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta
K_K07	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta

6.5. Plan studiów uwzględniający moduły zajęć

Studia stacjonarne

LP.		NAZWA PRZEDMIOTU	Liczba godzin	ECTS	Forma zał
1	Moduł przedmiotów ogólnych (podstawowe i kierunkowe)	Źródła energii przyszłości	15	1	ZO
2		Statystyka w inżynierii środowiska	45	4	ZO
3		Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej	60	6	E
4		Odnawialne źródła energii elektrycznej	30	2	ZO
5		Komputerowe modelowanie systemów OZE	45	4	ZO
6		Planowanie przestrzenne	30	2	ZO
7		Pompy ciepła w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych	60	6	E
8		Biopaliwa i energia z odpadów	60	5	ZO
9		Optymalizacja energetyczna budynków	45	3	ZO
10		Automatyzacja i sterowanie w systemach OZE	30	2	ZO
11		Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	60	5	E
12		Wymiana masy i ciepła	30	2	ZO
13		Optymalizacja środowiskowa technologii OZE	30	3	E
14		Projekt przejściowy	60	4	ZO
15		Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	60	5	E
16		Systemy magazynowania energii odnawialnej	30	2	ZO
17		Zrównoważona gospodarką energią	15	1	ZO
18		Monitoring jakości powietrza	45	3	ZO
19	Przedmioty wybieralne	Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	30	2	ZO
20		Przedmiot nauk społecznych	30	2	ZO
21		Laboratorium dyplomowe	15	2	ZO
22		Seminarium dyplomowe	45	4	ZOZO
23		Praca dyplomowa	0	18	Z
1		Zajęcia wyrównawcze - projektowanie branżowe*	60	6	ZO

* zajęcia wyrównawcze dla absolwentów dopuszczalnych kierunków studiów innych niż inżynieria środowiska

Studia niestacjonarne

LP.		NAZWA PRZEDMIOTU	Liczba godzin	ECTS	Forma zał
1	Moduł przedmiotów ogólnych (podstawowe i kierunkowe)	Źródła energii przyszłości	9	1	ZO
2		Statystyka w inżynierii środowiska	27	4	ZO
3		Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej	36	6	E
4		Odnawialne źródła energii elektrycznej	18	2	ZO
5		Komputerowe modelowanie systemów OZE	27	4	ZO
6		Planowanie przestrzenne	18	2	ZO
7		Pompy ciepła w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych	36	6	E
8		Biopaliwa i energia z odpadów	36	5	ZO
9		Optymalizacja energetyczna budynków	27	3	ZO
10		Automatyzacja i sterowanie w systemach OZE	18	2	ZO
11		Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja	36	5	E
12		Wymiana masy i ciepła	18	2	ZO
13		Optymalizacja środowiskowa technologii OZE	18	3	E
14		Projekt przejściowy	36	4	ZO
15		Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła	36	5	E
16		Systemy magazynowania energii odnawialnej	18	2	ZO
17		Zrównoważona gospodarką energią	9	1	ZO
18		Monitoring jakości powietrza	27	3	ZO
19	Przedmioty wybieralne	Język obcy techniczny w inżynierii środowiska	18	2	ZO
20		Przedmiot nauk społecznych	18	2	ZO
21		Laboratorium dyplomowe	9	2	ZO
22		Seminarium dyplomowe	27	4	ZOZO
23		Praca dyplomowa	0	18	Z
1		Zajęcia wyrównawcze - projektowanie branżowe*	36	6	ZO

* zajęcia wyrównawcze dla absolwentów dopuszczalnych kierunków studiów innych niż inżynieria środowiska

Załącznik
KATALOG PRZEDMIOTÓW
KIERUNEK INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
DRUGIEGO STOPNIA Z TYT. MAGISTRA INŻYNIERA
SPECJALNOŚĆ ENERGETYKA ODNAWIALNA

Inżynieria środowiska
drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Specjalność: ENERGETYKA ODNAWIALNA
Semestr rozpoczęcia: semestr letni (2021/2022)

Źródła energii przyszłości – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Źródła energii przyszłości
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	1
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z najnowszymi technologiami wytwarzania oraz dystrybucji energii, a także przedstawienie kierunków rozwoju energetyki, w aspekcie zmian klimatycznych.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wpływ energetyki na zmiany klimatu. Energetyka oparta na paliwach kopalnych – czyste technologie węglowe. Technologie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Efektywność energetyczna jako „dodatkowe źródło energii”. Technologie rozpraszania wytwarzania i dystrybucji energii. Hybrydowe systemy energetyczno-cieplno-chłodnicze. Innowacyjne systemy przechowywania energii. Energetyka jądrowa. Technologie gazu pozasystemowego. Technologie wodorowe. Smart Energy City.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna i rozumie zjawiska zachodzące w atmosferze i gruntach pod kątem wykorzystania energetycznego, potrafi objasnić podstawowe zagadnienia związane z promieniowaniem ruchem powietrza, wody i geotermią	K_W09	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i kulturowych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska	K_W20	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student śledzi na bieżąco rozwój technik i technologii inżynierii środowiska, podnosząc	K_U05	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład

swoje kwalifikacje zawodowe			
Student analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach	K_U12	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student stale pogłębia swoją wiedzę w zakresie działań inżynierii środowiska, posługując się różnymi nośnikami informacji	K_K01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student ma świadomość konieczności postępowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów	K_K05	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne. Uzyskane punkty: 0-50%/ niedostateczny; 51-60%/ dostateczny; 61-70%/ dostateczny plus; 71-80%/ dobry; 81-90%/ dobry plus; 91-100%/ bardzo dobry.

Ocena końcowa jest taka sama jak ocena z zaliczenia wykładu

Literatura podstawowa

1. Letcher T. M., Future Energy. Improved, Sustainable and Clean Options for Our Planet, Elsevier , 2020
2. Brun K., Thermal, Mechanical, and Hybrid Chemical Energy Storage Systems, Elsevier 2020
3. Berrada A., Hybrid Energy System Models, Elsevier 2020
4. Fletcher W., Reaching Net Zero. What It Takes to Solve the Global Climate Crisis, Elsevier 2020

Literatura uzupełniająca

1. Rout S., Energy Technology, Ajay Kumar Publishing, 2021

Uwagi

Statystyka w energetyce – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Statystyka w energetyce
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Anita Jakubaszek

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z metodami opracowania wyników, podstawowymi narzędziami statystyki matematycznej oraz ich praktyczne wykorzystanie do planowania eksperymentu i analizy uzyskanych danych eksperymentalnych.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: znajomość obsługi komputera i arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel

Zakres tematyczny

Wykład: Podstawowe pojęcia ze statystyki matematycznej (średnie, odchylenie standardowe, mediana). Podział doświadczeń. Miary tendencji centralnej i miary rozproszenia. Działania na prawdopodobieństwach. Główne rozkłady zmiennych losowych: jednostajny,

normalny(Gaussa), t-Studenta. Zmienne losowe wielowymiarowe. Korelacja i regresja. Waga statystyczna. Regresja ważona. Współczynnik korelacji.

Laboratorium: Obliczenia różnych parametrów rozkładu zmiennej losowej, wartości średniej, wariancji, odchylenia standardowego. Korelacja i regresja. Współczynnik determinacji. Współczynnik korelacji liniowej i korelacja kolejności. Współczynnik regresji i prosta regresji. Testowanie hipotez statystycznych.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące, ćwiczeniowo – praktyczne: metoda laboratoryjna

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student definiuje i opisuje wskaźniki statystyczne używane w toku analizy danych naukowych z zakresu inżynierii środowiska i badań powiązanych z tym kierunkiem;	K_W02	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student ma wiedzę na temat zakładania i przeprowadzania eksperymentów badawczych	K_W03	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Wykład Laboratorium
Student wykorzystuje samodzielnie utworzone i zewnętrzne bazy danych w pracach naukowych	K_U02	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student posługuje się oprogramowaniem kalkulacyjnym do opracowania statystycznego wyników	K_U07	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student wykorzystuje w opracowaniach statystycznych odpowiednie testy dla różnych wariantów doświadczeń;	K_U08	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta bieżąca kontrola na zajęciach	Laboratorium

opracowuje wyniki, prawidłowo je interpretuje, formułuje wnioski w oparciu o analizy statystyczne wyników doświadczeń			
Student potrafi współpracować w zespole w zakresie rozwiązywania zadań inżynierii środowiska; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	K_K03	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium

Warunki zaliczenia

Laboratorium: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich przewidzianych programem ćwiczeń.

Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest pozytywne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Aby uzyskać ocenę pozytywną z wykładu należy uzyskać 60% punktów. Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny końcowej z przedmiotu jest zaliczenie części laboratoryjnej i wykładowej.

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z laboratorium. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. J.Koronacki, J.Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, W-wa 2004.
2. Drab M., Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej i doświadczalnictwa w inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zielona Góra 2007.
3. T.Ingłot, T.Ledwina, Z.Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wyd.Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1984.

Literatura uzupełniająca

1. W.Krysicki, J.Bartos, W.Dyczka, K.królikowska, M.Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, PWN, W-wa, 2010.
2. H.Jasiulewicz, W.Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, Wyd.Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.

Uwagi

Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Egzamin
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z rozwiązaniami oraz systemami aktywnego i pasywnego pozyskiwania energii słonecznej na potrzeby budynków dowolnego typu.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Budownictwo energooszczędne i pasywne – definicje, kryteria i standardy. Systemy biernego ogrzewania słonecznego. Pasywne systemy słoneczne – zysków bezpośrednich i

pośrednich. Aktywne systemy słoneczne. Kolektory słoneczne – zasada działania, rozwiązania konstrukcyjne i charakterystyki cieplne. Źródła ciepła wyposażone w instalacje kolektorów słonecznych – układy technologiczne i charakterystyka pracy. Zasady doboru, aspekty ekonomiczny i ekologiczny instalacji kolektorów słonecznych. Systemy wentylacji w budynkach energooszczędnych i pasywnych zintegrowane z układami odzysku ciepła. Gruntowe wymienniki ciepła. Przykłady rozwiązań systemów energetycznych domów niskoenergetycznych i pasywnych.

Projekt: Wykonanie projektu instalacji kolektorów słonecznych dla budynku.

Laboratorium: Wykonanie analizy energetycznej i ekonomicznej instalacji kolektorów słonecznych przy wykorzystaniu oprogramowania komputerowego.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda laboratoryjna

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma zaawansowaną wiedzę na temat zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych, biochemicznych i biologicznych, zachodzących w środowisku oraz obiektach i urządzeniach inżynierii środowiska	K_W04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student zna i rozumie zjawiska zachodzące w atmosferze i gruntach pod kątem wykorzystania energetycznego, potrafi objąć podstawowe zagadnienia związane z promieniowaniem ruchem powietrza, wody i geotermią	K_W09	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład

Student analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach	K_U12	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium Projekt
Student projektuje, zgodnie z zadaną specyfikacją techniczną, środowiskową, ekonomiczną i innymi aspektami oczyszczalnię ścieków, stację uzdatniania wody, składowisko odpadów, sieci przesyłowe, instalacje i urządzenia sanitarne oraz grzewcze	K_U20	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium Projekt
Student określa priorytety zadań inżyniersko-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	K_K04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład Laboratorium Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne. Uzyskane punkty: 0-50%/ niedostateczny; 51-60%/ dostateczny; 61-70%/ dostateczny plus; 71-80%/ dobry; 81-90%/ dobry plus; 91-100%/ bardzo dobry.

Laboratorium: wykonanie sprawozdań laboratoryjnych.

Projekt: przygotowanie projektu.

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,4 oceny z wykładu oraz 0,3 oceny z laboratorium i 0,3 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą:

poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Lewandowski W. M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2012
2. Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, ARKADY, Warszawa 2011
3. Chwieduk D., Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, PWN, Warszawa 2018
4. Koczyk H., Ogrzewnictwo praktyczne, SYSTHERM, Poznań 2009

Literatura uzupełniająca

1. Chodura, J. Instalacje słoneczne. Dobór, montaż i nowe konstrukcje kolektorów, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2011
2. Pluta, Z. Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008

Uwagi

Odnawialne źródła energii elektrycznej – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Odnawialne źródła energii elektrycznej
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z rozwiązaniami z zakresu odnawialnych źródeł energii elektrycznej.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Zasoby energii odnawialnej do generacji energii. Charakterystyka systemów wytwarzania energii elektrycznej. Energia promieniowania słonecznego oraz systemy jej wykorzystania do produkcji energii elektrycznej. Rodzaje i konstrukcje ogniw fotowoltaicznych. Sprawności konwersji energii w ogniwach PV. Aspekty formalne energetyczne, ekonomiczne i ekologiczne eksploatacji ogniw PV. Elektrownie słoneczne. Możliwości wykorzystania energii słonecznej w Polsce. Energetyka wodna. Energia pływów, fal i prądów morskich oraz energia

termiczna mórz i oceanów. Energetyka wiatrowa. Podział, budowa i zasada działania siłowni wiatrowych. Aspekty formalne, techniczne i ekonomiczne budowy i eksploatacji siłowni wiatrowych. Stan obecny i możliwości rozwoju technologii produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Metody i układy sterowania mocą w systemach z odnawialnymi źródłami energii. Układy sprzęgania źródeł odnawialnych z instalacjami i sieciami elektrycznymi.

Laboratorium: Badanie właściwości ogniw i baterii fotowoltaicznych. Badanie właściwości mikroturbin wiatrowych o poziomej i pionowej osi obrotu. Badanie właściwości ogniw paliwowych. Badanie właściwości ogniw termoelektrycznych. Badanie właściwości regulatorów ładowania baterii ze źródeł odnawialnych: regulatory PWM i MPPT. Badanie właściwości układów sprzęgania źródeł odnawialnych z instalacjami elektrycznymi: układ wyspowy, układ współpracujący z siecią, układ hybrydowy.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu.

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna i rozumie zjawiska zachodzące w atmosferze i gruntach pod kątem wykorzystania energetycznego, potrafi objąć podstawowe zagadnienia związane z promieniowaniem ruchem powietrza, wody i geotermią	K_W09	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student zna techniki, narzędzia i metody umożliwiające przygotowanie standardowych i niestandardowych projektów z zakresu inżynierii środowiska	K_W12	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student wskazuje rozwiązania optymalizujące warunki pracy lub zwiększające efektywność	K_U15	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium

technologii, systemów,
urządzeń i obiektów
inżynierii środowiska

Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera środowiska, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład Laboratorium
--	-------	--	------------------------

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne. Uzyskane punkty: 0-50%/ niedostateczny; 51-60%/ dostateczny; 61-70%/ dostateczny plus; 71-80%/ dobry; 81-90%/ dobry plus; 91-100%/ bardzo dobry.

Laboratorium: wykonanie sprawozdań laboratoryjnych.

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Boczar T., Wykorzystanie energii wiatru, Wydawnictwo PAK, 2010
2. Lewandowski, W. M. Proekologiczne, odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2012
3. Ligus, M. Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Analiza kosztów i korzyści, CeDeWu, Warszawa, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Flaga A., Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania, ARKADY, Warszawa 2008

Uwagi

Komputerowe modelowanie systemów OZE – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Komputerowe modelowanie systemów OZE
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie z nowoczesnymi metodami komputerowego modelowania i symulacji systemów OZE.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Wykorzystanie komputera do obliczania projektowego obciążenia cieplnego i sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzania budynków. Wykorzystanie komputera do modelowania układów technologicznych źródeł energii. Podstawy teorii modelowania i symulacji. Oprogramowanie symulacyjne i obliczeniowe ogólnego przeznaczenia. Podstawy programowania z wykorzystaniem oprogramowania SMath, SciLab. Oprogramowanie do

modelownia i symulacji systemów i układów technologicznych OZE. Analiza wyników obliczeń komputerowych.

Projekt: Wykonanie komputerowego modelu źródła ciepła zintegrowanego z OZE.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda laboratoryjna

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna nowoczesne rozwiązania planistyczne, projektowe i wykonawcze urządzeń, instalacji i systemów inżynierii środowiska	K_W13	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student ma uporządkowaną wiedzę o poszczególnych elementach systemów inżynierii środowiska i ich współdziałaniu	K_W19	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student posługuje się oprogramowaniem kalkulacyjnym, graficznym, CAD, statystycznym oraz nowoczesnymi technikami komunikacyjnymi w zadaniach inżynierii środowiska	K_U07	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium
Student planuje i zakłada eksperymenty badawcze i techniczne, wykonuje w ich toku badania terenowe, symulacje laboratoryjne oraz analizy chemiczne, biochemiczne	K_U08	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium

Student potrafi współpracować w zespole w zakresie rozwiązywania zadań inżynierii środowiska; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	K_K03	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład Laboratorium
--	-------	--	------------------------

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne. Uzyskane punkty: 0-50%/ niedostateczny; 51-60%/ dostateczny; 61-70%/ dostateczny plus; 71-80%/ dobry; 81-90%/ dobry plus; 91-100%/ bardzo dobry.

Laboratorium: wykonanie sprawozdań laboratoryjnych.

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z laboratorium. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Koczyk H., Ogrzewnictwo praktyczne, SYSTHERM, Poznań 2009
2. Prataj R., Matlab dla naukowców i inżynierów, PWN, Warszawa 2013
3. Pawłucki M., Kryś M., CFD dla inżynierów, HELION, Gliwice 2020

Literatura uzupełniająca

1. Stachurski A., Wprowadzenie do optymalizacji, Oficyna PW, Warszawa 2009
2. Roos H., Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego, CIBET, Warszawa 1997

Uwagi

Planowanie przestrzenne – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Planowanie przestrzenne
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Andrzej Greinert, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z planowaniem i zagospodarowaniem przestrzennym terenów jako punktem wyjścia działań inwestycyjnych w inżynierii środowiska, w tym związanych z energetyką ze źródeł odnawialnych. Wykształcenie umiejętności korzystania z dokumentacji planistycznej jako narzędzia pracy osoby decyzyjnej w zakresie planowania i wykonawstwa inwestycji.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: wiedza z zakresu nauk o ziemi, nauk o środowisku oraz projektowania na poziomie inżynierskim

Zakres tematyczny

Wykład: Pojęcia podstawowe gospodarki przestrzeni (przestrzeń, środowisko, struktura przestrzenna, przestrzenne jednostki przyrodnicze i planistyczne). Źródła planowania przestrzennego. Ład przestrzenny. Rozwój zrównoważony. Czynniki planowania przestrzennego. Podział kompetencyjny w planowaniu przestrzennym. Planowanie przestrzenne na szczeblu gminy – miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego; studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy; decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu; lokalizacja inwestycji celu publicznego. Planowanie przestrzenne a problem lokowania inwestycji inżynierii środowiska i energetyki. Planowanie lokalizacji systemów infrastruktury technicznej i związanych z nimi obiektów obsługi. Planowanie przestrzenne a zadania proekologiczne, partycypacja społeczna w procesach planowania przestrzennego.

Projekt: Przygotowanie na podstawie informacji zawartych w wybranym Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego i innych dokumentach lokalnych analizy przebiegu sieci przesyłowych, możliwych problemów przestrzennych w sytuacjach standardowej eksploatacji i stanach awaryjnych, możliwości lokalizacji inwestycji energetyki ze źródeł odnawialnych. Wskazanie miejsc czasowego umiejscowienia urządzeń i składowania materiałów w trakcie prac inwestycyjnych i modernizacyjnych.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu; giełda pomysłów w ocenie przyczyn i skutków zjawisk przestrzennych; sytuacyjna: analizowanie przez grupy studentów rzeczywistych sytuacji przestrzennych; ćwiczeniowo-praktyczne: ćwiczeniowa – praca z planistycznymi dokumentami gminnymi; studium przykładowe.

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student wyjaśnia pojęcia i reguły oraz definiuje zadania planowania przestrzennego; przedstawia czynniki i opisuje system planowania przestrzennego w Polsce	K_W05	1. zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student przedstawia procedury planistyczne w procesach	K_W05	2. zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład

inwestycyjnych inżynierii środowiska i energetyki			
Student opisuje działania proekologiczne w pracach planistycznych związanych z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań IS i OZE	K_W06	3. zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student umie pozyskać dokumentację niezbędną do przeprowadzenia prac planistycznych; porozumiewa się z różnymi podmiotami w toku planowania	K_U03	4. obserwacja i ocena aktywności na zajęciach 6. przygotowanie projektu	Projekt
Student identyfikuje problemy planistyczne wobec inwestycji inżynierii środowiska i energetyki	K_U15	7. obserwacja i ocena aktywności na zajęciach 9. przygotowanie projektu	Projekt
Student rozpoznaje różne uwarunkowania rozwiązań planistycznych w zakresie IS i OZE; analizuje odnośne rozwiązania planistyczne na poziomie gminy	K_K02	10. obserwacja i ocena aktywności na zajęciach 12. przygotowanie projektu	Projekt
Student proponuje zapisy odnoszące się do inżynierii środowiska w gminnych dokumentach planistycznych	K_K03	13. obserwacja i ocena aktywności na zajęciach 15. przygotowanie projektu	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Celem uzyskania zaliczenia przedmiotu wszystkie formy prowadzonych zajęć muszą być zaliczone na ocenę pozytywną.

Część wykładowa zaliczana jest na podstawie: kolokwium pisemnego obejmującego część testową (test wielokrotnego wyboru) oraz otwartą ukierunkowaną na opis planistycznych

uwarunkowań działań z zakresu inżynierii środowiska. Całość kolokwium jest punktowana w skali 50-punktowej, z czego 30 pkt. Można otrzymać za część testową i 20 pkt. za część otwartą. Ocena końcowa jest rezultatem porównania liczby uzyskanych przez studenta punktów z tabelą: 5,0 – 45-50 pkt. / 4,5 – 40-44 pkt. / 4,0 – 35-39 pkt. / 3,5 – 34-30 pkt. / 3,0 – 25-29 pkt. Część ćwiczeniowa zaliczana jest na podstawie: prezentacji na zajęciach projektowych – zaliczenie na ocenę, przygotowania analizy projektowej zgodnie z zakresem zajęć – zaliczenie na ocenę; brane pod uwagę są: kompletność opracowania, zgodność z obowiązującymi regulacjami prawnymi, prawidłowość merytoryczna opracowania; sprawdzanie obecności na zajęciach

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Baran A.: Planowanie przestrzenne jako narzędzie zarządzania środowiskiem. Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok, 2004.
2. Cymerman R. (red.); 2017, Podstawy planowania przestrzennego i projektowania urbanistycznego, Wydawnictwo: WUWM Olsztyn, ISBN: 978-83-8100-075-8.
3. Feltyński M.; 2018, Planowanie przestrzenne gmin wiejskich. Zastosowanie koncepcji polityki opartej na dowodach, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, ISBN: 978-83-8088-955-2.
4. Łyp B.; 2008. Infrastruktura wodno-ściekowa w planowaniu miast. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, ISBN: 978-83-206-1681-1.
5. Śleszyński P., Komornicki T., Solon J., Więckowski M.; 2012, Planowanie przestrzenne w gminach, Sedno Wyd. Akad., ISBN: 9788363354848.

Literatura uzupełniająca

1. Böhm A.: Planowanie przestrzenne dla architektów krajobrazu. Wyd. PK, Kraków, 2006.
2. Dubel K.: Uwarunkowania przyrodnicze w planowaniu przestrzennym. Wyd. WEIS, Białystok, 2000.
3. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030. Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Warszawa; http://www.mir.gov.pl/rozwoj_regionalny/polityka_przestrzenna/kpzk/strony/koncepcja_przestrzennego_z_agospodarowania_kraju.aspx
4. Niewiadomski Z., Jaroszyński K.; 2014, Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne. Komentarz, C.H.Beck, ISBN: 978-83-255-4807-0.
5. Nowak M.J., Skotarczak T., 2018. Inwestycje w mieście. Uwarunkowania ekonomiczne, organizacyjne i przestrzenne. Wyd. CeDeWu, ISBN: 9788381021203.
6. Opracowania Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN; <http://rcin.org.pl/igipz/dlibra>
7. Opracowania Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN; <http://www.kpzk.pan.pl>
8. Pęski W.: Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast. Arkady. Warszawa, 1999.
9. Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Lubuskiego; http://www.bip.lubuskie.pl/155/Plan_Zagospodarowania_Przestrzennego_Wojewodztwa_Lubuskiego/#
10. Szlągowska A. (red.), 2017. Inwestycje w zrównoważonym rozwoju miast. Wyd. CeDeWu. ISBN: 978-83-7556-942-1.

Uwagi

W kolejnych latach prezentowane będą treści nowych, powszechnie obowiązujących planistycznych aktów prawnych i opracowań centralnych, a także nowelizowane akty prawa lokalnego i opracowania lokalne, których znajomość/zdolność interpretacji będzie wymagana.

Pompy ciepła w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Pompy ciepła w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Egzamin
Projekt	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą wykorzystania pomp ciepła w układach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Podział i podstawy teoretyczne działania pomp ciepła. Charakterystyka i rozwiązania niskotemperaturowych źródeł ciepła. Podstawowe elementy konstrukcyjne, sterujące i regulacyjne sprężarkowych pomp ciepła. Rozwiązania konstrukcyjne i charakterystyki pracy sprężarkowych pomp ciepła. Pompy absorpcyjne i adsorpcyjne. Zasady doboru mocy pompy ciepła w układzie mono i bivalentnym oraz dolnego źródła ciepła. Rozwiązania układów

hydraulicznych w systemach ogrzewania i podgrzewu c.w.u. Przyczyny niewłaściwej pracy i awarii. Energetyczne i ekonomiczne aspekty stosowania pomp ciepła. Wymogi prawne dotyczące efektywności pracy pomp ciepła. Zasady i wytyczne projektowania i wykonawstwa instalacji z pompami ciepła.

Projekt: Wykonanie projektu źródła ciepła ze sprężarkową pompą ciepła dla zadanego obiektu.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna i rozumie zjawiska zachodzące w atmosferze i gruntach pod kątem wykorzystania energetycznego, potrafi objaśnić podstawowe zagadnienia związane z promieniowaniem ruchem powietrza, wody i geotermią	K_W09	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student zna techniki, narzędzia i metody umożliwiające przygotowanie standardowych i niestandardowych projektów z zakresu inżynierii środowiska	K_W12	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student zna nowoczesne rozwiązania planistyczne, projektowe i wykonawcze urządzeń, instalacji i systemów inżynierii środowiska	K_W13	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i	K_U12	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt

organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach			
Student dokonuje analizy funkcjonowania technologii, instalacji, urządzeń, systemów i obiektów inżynierii środowiska pod kątem efektywności i niezawodności działania	K_U14	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe konstrukcji i funkcjonowania sieci przesyłowych oraz instalacji wewnątrz obiektów, przy zmiennych warunkach pracy	K_U19	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student określa priorytety zadań inżynieryjno-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	K_K04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne Uzyskane punkty: 0-50%/ niedostateczny; 51-60%/ dostateczny; 61-70%/ dostateczny plus; 71-80%/ dobry; 81-90%/ dobry plus; 91-100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,6 oceny z wykładu oraz 0,4 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od

3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Rubik M., Chłodnictwo i pompy ciepła, MEDIUM, Warszawa 2020
2. Bohdal T., Charun H., Czapp M., Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe, WNT, Warszawa 2003
3. Rubik M., Pompy ciepła, TiB, Warszawa 2006
4. Rubik M., Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, MULTICO, Warszawa 2011

Literatura uzupełniająca

1. Szaflik W., Projektowanie instalacji ciepłej wody w budynkach mieszkalnych, TiB, Warszawa 2008
2. Gronowicz J., Niekonwencjonalne źródła energii, ITE, Poznań 2010

Uwagi

Biopaliwa i energia z odpadów – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Biopaliwa i energia z odpadów
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami biopaliw, odpadów i paliw, technologiami produkcji i wykorzystania biopaliw i ich roli w zrównoważonym rozwoju, procesami termicznego przekształcania odpadów oraz możliwości wykorzystania energetycznego poszczególnych rodzajów odpadów.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Biopaliwa – zagadnienia ogólne. Zasoby surowcowe biopaliw. Uwarunkowania środowiskowe i prawne produkcji biopaliw. Pakiet klimatyczno-energetyczny. Redukcja emisji CO₂. Produkcja wybranych biopaliw. Właściwości fizykochemiczne i eksploatacyjne biopaliw.

Podstawowe właściwości substancji palnych i paliw. Źródła oraz technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu. Wytwarzanie biogazu rolniczego. Metody wzbogacania i oczyszczania biopaliw. Innowacyjne pozyskiwanie biopaliw. Uwarunkowania środowiskowe i prawne produkcji energii z odpadów komunalnych. Podstawy chemiczne procesu spalania. Podstawowe właściwości substancji palnych i paliw. Klasyfikacja procesów termicznych i termicznego przekształcania odpadów. Spalanie odpadów. Technologie spalania. Piece obrotowe i fluidalne. Technologia plazmy. Procesy pirolizy i zgazowania. Systemy oczyszczania spalin. Współspalanie paliw alternatywnych w piecach cementowych. Badania i certyfikacja paliw. Metody zagospodarowania stałych pozostałości z procesów termicznej utylizacji odpadów.

Laboratorium: Wyznaczenie wartości opałowej i wilgotności różnych rodzajów biomasy. Badanie kotła na biomasę: badanie procesu spalania biomasy w kotle, analiza spalin w procesie spalania biomasy, pomiary energii generowanej w kotle, wyznaczanie uproszczonego bilansu energii kotła na biomasę. Proces fermentacji metanowej i badanie ilości i składu biogazu dla różnych substratów. Koncepcja biogazowni rolniczej na podstawie symulacji komputerowej.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda laboratoryjna

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma zaawansowaną wiedzę na temat zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych, biochemicznych i biologicznych, zachodzących w środowisku oraz obiektach i urządzeniach inżynierii środowiska	K_W04	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student opisuje drogi migracji pierwiastków i związków chemicznych w środowisku, wskazując ich determinanty oraz prawidłowości	K_W08	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne aktywność w trakcie zajęć	Wykład

Student wykorzystuje w toku rozwiązywania zadań inżynierii środowiska wiedzę inżynieryjno-techniczną, przyrodniczą, ekonomiczną, związaną z naukami ścisłymi i chemicznymi oraz innymi dziedzinami nauki	K_U09	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta aktywność w trakcie zajęć	Laboratorium
Student analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach	K_U12	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta aktywność w trakcie zajęć	Laboratorium
Student potrafi współpracować w zespole w zakresie rozwiązywania zadań inżynierii środowiska; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	K_K03	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta aktywność w trakcie zajęć	Laboratorium
Student jest aktywny w podejmowaniu działań na rynku pracy; potrafi organizować pracę sobie i innym, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołowi	K_K06	obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta aktywność w trakcie zajęć	Wykład Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład: pisemne i/lub ustne kolokwium zaliczeniowe. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Laboratorium: wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie pozytywnej oceny

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z laboratorium. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Wandrasz J.W., Wandrasz A.: Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Seidel-Przywecki, Warszawa 2006
2. Nadziakiewicz J.: Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Spalanie stałych substancji odpadowych. Wydawnictwo Gnome, PAN, 2001
3. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T.: Biopaliwa. PWN, 2012.

Literatura uzupełniająca

1. Lewandowski Witold M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii . Warszawa, WNT 2008
2. Surygała J.: Wodór jako paliwo. WNT, Warszawa 2008

Uwagi

Zajęcia wyrównawcze branżowe – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Zajęcia wyrównawcze branżowe
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab.inż. Sylwia Myszograj, prof.UZ dr inż. Ireneusz Nowogoński

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę
Projekt	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zajęcia wyrównawcze dla absolwentów dopuszczalnych kierunków studiów innych niż inżynieria środowiska

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Infrastruktura techniczna w jednostkach osadniczych i jej właściwości. Podziały systemów wodociągowych. Zapotrzebowanie na wodę. Ujęcia wód. Zbiorniki wodociągowe. Sieci wodociągowe. Uzdatnianie wody. Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków. Systemy usuwania ścieków. Ilość ścieków i ich charakterystyka jakościowa. Wymagania stawiane

ściekom oczyszczonym. Oczyszczanie ścieków. Sieci gazowe w planowaniu przestrzennym. Podstawowe definicje i określenia dotyczące sieci gazowej, podział paliw gazowych, podział sieci gazowych, materiały do budowy sieci gazowych. Sieci ciepłownicze jako element infrastruktury przestrzennej. Podział sieci ciepłowniczych, prowadzenie sieci ciepłowniczych, elementy sieci ciepłowniczej. Wyposażenie sanitarne budynków mieszkalnych. Układy instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji w budynkach o różnym przeznaczeniu. Wymagania techniczno-prawne stawiane dla łazienek w tym dla niepełnosprawnych. Instalacje przeciwpożarowe. Zaopatrzenie budynków w wodę i odprowadzanie ścieków na terenach uzbrojonych i nieuzbrojonych. Instalacje gazowe. Przyłącza gazowe. Wentylacja naturalna i mechaniczna. Instalacja c.o. Zasady wymiarowania. Wykorzystanie w budownictwie odnawianych źródeł energii.

Projekt: Opracowanie projektu przyłącza wodociągowego i kanalizacyjnego, instalacja wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją, instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego. Projekt instalacji centralnego ogrzewania w wybranym budynku mieszkalnym. Koncepcja technologiczna uzdatniania wód do celów pitnych oraz oczyszczania ścieków miejskich

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna pojęcia i procesy jednostkowe z zakresu odnowy wody, oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych	K_W07	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student zna nowoczesne rozwiązania planistyczne, projektowe i wykonawcze urzędzeń, instalacji i systemów inżynierii środowiska	K_W13	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student zna techniki i technologie ochrony i oczyszczania powietrza	K_W18	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład

atmosferycznego, wód i gleb, oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania odpadów dla specyficznych warunków eksploatacji			
Student ma uporządkowaną wiedzę o poszczególnych elementach systemów inżynierii środowiska i ich współdziałaniu	K_W19	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe ujmowania wód oraz techniki i technologie ich oczyszczania w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	K_U16	przygotowanie projektu	Projekt
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe oczyszczania ścieków w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	K_U17	przygotowanie projektu	Projekt
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe konstrukcji i funkcjonowania sieci przesyłowych oraz instalacji wewnątrz obiektów, przy zmiennych warunkach pracy	K_U19	przygotowanie projektu	Projekt

Student projektuje, zgodnie z zadaną specyfikacją techniczną, środowiskową, ekonomiczną i innymi aspektami oczyszczalnię ścieków, stację uzdatniania wody, składowisko odpadów, sieci przesyłowe, instalacje i urządzenia sanitarne oraz grzewcze	K_U20	przygotowanie projektu	Projekt
Student określa priorytety zadań inżyniersko-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	K_K04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: pisemne i/lub ustne kolokwium zaliczeniowe. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z projektu. Ocena końcowa ustalona jest zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Bajer J., Knapik, K., Wodociągi. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki 2010
2. Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe, WNT, Warszawa 2007
3. Kotowski A. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów - Tom I - Sieci Kanalizacyjne, Tom II - Obiekty Specjalne. Seidel-Przywecki 2015
4. Królikowska J., Królikowski A. Wody opadowe - odprowadzanie, zagospodarowanie, podczyszczanie i wykorzystanie. Seidel-Przywecki 2012
5. Krygier K., Sieci ciepłownicze. Materiały pomocnicze do ćwiczeń, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2010
6. Kowal A. L., Świdorska-Bróż M., Oczyszczanie wody. Podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
7. Nawrocki J., Biłozor S., Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010
8. Koczyk, H. Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie montaż eksploatacja, SYSTHERM, Poznań, 2009

9. Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E. Kompetendium wiedzy. Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo, OMNI SCALA, Wrocław, 2008
10. Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe – projektowanie, wykonanie, eksploatacja, Seidel-Przywecki, Warszawa 2011
11. Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje kanalizacyjne – projektowanie, wykonanie, eksploatacja, Seidel-Przywecki, Warszawa 2011
12. Sosnowski S., Chudzicki J., Tabernacki J., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, Instalator Polski, Warszawa 2002
13. Sadecka Z., Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, Wyd. Seidel-Przywecki 2010
14. Henze M., Oczyszczanie ścieków. Procesy biologiczne i chemiczne, Wydawnictwo PŚK, Kielce 2000
15. Bever J., Stein A., Reichmann H., Zaawansowane metody oczyszczania ścieków, Oficyna wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1997
16. Pełech A., Wentylacja i klimatyzacja, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008
17. Muller C.F., Poradnik klimatyzacji. Tom 1. Podstawy, Systherm 2010
18. Lipska B., Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Urządzenia i przewody., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2019
19. Lipska B., Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Podstawy uzdatniania powietrza., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2012
20. Bień J. i in., Komunalne osady ściekowe – zagospodarowanie energetyczne i przyrodnicze, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2015
21. Dębowski M, Zieliński M., eBook Gospodarka osadowa oczyszczalni ścieków. Identyfikacja wybranych problemów i propozycje rozwiązań

Literatura uzupełniająca

1. Denczew S., Królikowski A., Podstawy nowoczesnej eksploatacji układów wodociągowych i kanalizacyjnych. Arkady 2002
2. Madrias C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
3. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M., Podstawy projektowe systemów oczyszczania wód, Wydawnictwo PWR, Wrocław 1998
4. Kowal A. L, Odnowa wody. Skrypt PWR Wrocław 1996.
5. Malinowski P., Modelowanie hydrotermiczne i optymalizacja systemów zaopatrzenia w ciepło, PWR 2009
6. Bagieński Z., Amanowicz Ł., Ciepłownictwo. Projektowanie kotłowni i ciepłowni., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2018
7. Szargut, J. and Ziębik, A. Podstawy energetyki cieplnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998

Uwagi

Optymalizacja energetyczna budynków – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja energetyczna budynków
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z zasadami przeprowadzania oceny technicznej i ekonomicznej w zakresie efektywności energetycznej budynków oraz doбором optymalnych rozwiązań ich wyposażenia technicznego.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Metody oceny stanu technicznego budynków i ich wyposażenia technicznego. Wyznaczanie rocznych profili zużycia energii w budynkach. Bilans energii budynku. Analizy techniczno-ekonomiczne celowości modernizacji energetycznej budynków. Modelowanie i symulacja energetyczna budynków. Wpływ złożoności i jakości modelu budynku na wyniki

symulacji energetycznej. Dostępne oprogramowanie przeznaczone do symulacji energetycznej budynków. Wybór optymalnego rozwiązania budynku i jego wyposażenia technicznego. Projekt: Wykonanie modelu symulacyjnego istniejącego budynku oraz zaproponowanie rozwiązań technicznych poprawiających jego efektywność energetyczną.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda laboratoryjna

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągania efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma uporządkowaną wiedzę o poszczególnych elementach systemów inżynierii środowiska i ich współdziałaniu	K_W19	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i kulturowych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska	K_W20	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student planuje i zakłada eksperymenty badawcze i techniczne, wykonuje w ich toku badania terenowe, symulacje laboratoryjne oraz analizy chemiczne, biochemiczne i biologiczne z wykorzystaniem technik polowych i	K_U08	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt

laboratoryjnych; opracowuje wyniki, prawidłowo je interpretuje i wyciąga wnioski			
Student formułuje i testuje hipotezy badawcze oraz z problemy inżynierskie związane z konstrukcją i eksploatacją obiektów, urządzeń i systemów inżynierii środowiska, a także oddziaływaniami środowiskowymi	K_U10	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach	K_U12	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student dokonuje analizy ekonomicznej planowanych i projektowanych rozwiązań z zakresu inżynierii środowiska zestawiając wyniki z oczekiwanymi efektami inżynierijno- technicznymi i środowiskowymi	K_U13	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera środowiska, w tym jej	K_K02	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład Projekt

wpływ na środowisko i
związaną z tym
odpowiedzialność za
podejmowane decyzje

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Laboratorium: wykonanie sprawozdań laboratoryjnych

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z laboratorium. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Górzyński J., Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2012
2. Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa 2018
3. Nantka M. B., Techniczne aspekty gospodarki energetycznej w budownictwie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014

Literatura uzupełniająca

1. Górzyński J., Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, WNT 2007

Uwagi

Automatyzacja i sterowanie w systemach OZE – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Automatyzacja i sterowanie w systemach OZE
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Ireneusz Nowogoński

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z systemami automatyzacji systemów OZE.

Wymagania wstępne

Formalne: zaliczenie przedmiotów: Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej, Pompy ciepła w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych
Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Rozwój systemów automatyki. Standardy rozproszonych sieciowych systemów sterowania i monitoringu. Zasoby energii i zapotrzebowanie na energię. Układy sprzęgania i sterowania w systemach z odnawialnymi źródłami energii. Sterowanie w układach z ogniwami fotowoltaicznymi. Automatyzacja elektrowni wiatrowych. Układy automatyki pomp ciepła. Układy sterowania kolektorów słonecznych. Sterowanie w systemach wykorzystujących

biomasę i biogaz. Metody i systemy ładowania zasobników energii. Systemy zarządzania energią w inteligentnych budynkach. Zarządzanie energią w przemyśle.

Projekt: Projektowanie przykładowego systemu automatycznego sterowania w OZE.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu zasad regulacji i sterowania procesami w instalacjach inżynierii środowiska	K_W11	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student zna nowoczesne rozwiązania planistyczne, projektowe i wykonawcze urządzeń, instalacji i systemów inżynierii środowiska	K_W13	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student zna funkcjonalność, parametry pracy oraz trwałość urządzeń, obiektów i systemów inżynierii środowiska działających w różnych warunkach eksploatacyjnych	K_W14	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu zasad identyfikacji zagrożeń powstających na etapie projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji,	K_W16	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład

modernizacji i likwidacji instalacji przemysłowych			
Student posługuje się oprogramowaniem kalkulacyjnym, graficznym, CAD, statystycznym.	K_U07	przygotowanie projektu	Projekt
Student wykorzystuje znajomość procedur i technologii przemysłowych, rozpoznając zagrożenia w miejscu pracy i aktywnie działając na rzecz ich minimalizacji	K_U11	przygotowanie projektu	Projekt
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe konstrukcji i funkcjonowania sieci przesyłowych oraz instalacji wewnątrz obiektów, przy zmiennych warunkach pracy	K_U19	przygotowanie projektu	Projekt
Student projektuje, zgodnie z zadaną specyfikacją techniczną, środowiskową, ekonomiczną i innymi aspektami, sieci przesyłowe, instalacje i urządzenia sanitarne oraz grzewcze	K_U20	przygotowanie projektu	Projekt
Student jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołowi	K_K06	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: pisemne i/lub ustne kolokwium zaliczeniowe. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Billewicz, Krzysztof. Smart metering : inteligentny system pomiarowy. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2. Stephen F. Bush. Smart grid: communication-enabled intelligence for the electric power grid. Chichester: John Wiley & Sons : IEEE Press, 2014.
3. Billewicz, Krzysztof. Smart grids: inteligentne sieci elektroenergetyczne. cz. 1 i cz. 2. Radom: IMD Anna Korba, 2015.
4. Lawrence E. Jones. Renewable energy integration: practical management of variability, uncertainty, and flexibility in power grids. Amsterdam [etc.]: Elsevier: Academic Press, 2014.
5. Zbigniew Lubośny, Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa farm wiatrowych, WNT, Warszawa, 2014

Literatura uzupełniająca

1. Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004
2. Szelerski Marek Wiktor, Automatyka przemysłowa w praktyce, KaBe, Krosno, 2016
3. Dariusz Bismor, Programowanie systemów sterowania, WNT, Warszawa, 2015
4. Włodzimierz Kwiatkowski, Wprowadzenie do automatyki, BEL Studio, Warszawa, 2010
5. Bogdan Broel-Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC, Wydawnictwo Naukowe PWN

Uwagi

Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Egzamin
Projekt	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą budowy wieloźródłowych układów produkcji ciepła i energii elektrycznej oraz zaawansowanymi instalacjami wentylacji hybrydowej oraz klimatyzacji wspieranej m.in. sorpcyjnymi agregatami chłodniczymi.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Rodzaje hybrydowych układów wytwórczych biwalentnych i multiwalentnych. Układy hybrydowe wykorzystujące nieodnawialne i / lub odnawialne źródła energii do produkcji ciepła i / lub energii elektrycznej. Typowe układy biwalentne i multiwalentne z wykorzystaniem sprężarkowych i sorpcyjnych pomp ciepła, kolektorów słonecznych, paneli PV w źródłach ciepła. Hybrydowe układy wytwórcze w energetyce rozproszonej. Układy i technologie wentylacji

hybrydowej. Odzysk ciepła w instalacjach wentylacyjnych. Układy wentylacji specjalnej, w tym wentylacja pożarowa. Oddymianie. Technologia sorpcyjna w układach chłodniczych. Instalacje klimatyzacyjne z układami chłodziarek sorpcyjnych. Chłodzenie adiabatyczne budynków. Projekt: Wykonanie projektu hybrydowego układy wytwórczego dla zadanego obiektu.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna funkcjonalność, parametry pracy oraz trwałość urządzeń, obiektów i systemów inżynierii środowiska działających w różnych warunkach eksploatacyjnych	K_W14	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student ma uporządkowaną wiedzę o poszczególnych elementach systemów inżynierii środowiska i ich współdziałaniu	K_W19	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student dokonuje analizy ekonomicznej planowanych i projektowanych rozwiązań z zakresu inżynierii środowiska zestawiając wyniki z oczekiwanymi efektami inżynieryjno-technicznymi i środowiskowymi	K_U13	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student dokonuje analizy funkcjonowania technologii, instalacji, urządzeń, systemów i obiektów inżynierii środowiska pod kątem	K_U14	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt

efektywności i niezawodności działania			
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe konstrukcji i funkcjonowania sieci przesyłowych oraz instalacji wewnątrz obiektów, przy zmiennych warunkach pracy	K_U19	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera środowiska, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,6 oceny z wykładu oraz 0,4 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Firląg Sz., Zrównoważone budynki biurowe, PWN, Warszawa 2018
2. Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa 2015
3. Paska J., Wytwarzanie rozproszonej energii elektrycznej i ciepła, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
4. Chwieduk D. Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie, PWN, Warszawa 2021

Literatura uzupełniająca

1. Mizieliński B., Kubicki G., Wentylacja pożarowa. Oddymianie, WNT, Warszawa 2012

2. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
3. Skorek J., Kalina J., Gazowe układy kogeneracyjne, WNT, Warszawa 2005

Uwagi

Wymiana masy i ciepła – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Wymiana masy i ciepła
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. inż. Zygmunt Lipnicki dr inż. Marta Gortych

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Ćwiczenia	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Posiadanie podstawowych umiejętności teoretycznych obliczania zagadnień wymiany ciepła, projektowania i obliczania elementów składowych wymienników ciepła.

Wymagania wstępne

Formalne: Mechanika płynów, Termodynamika techniczna

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Podstawowe prawa zachowania ośrodków ciągłych: masy, pędu i energii. Konwekcja ciepła wymuszona i swobodna. Przepływ ciepła ustalony i niestabilny. Przejmowanie ciepła w przepływie laminarnym i turbulentnym płynu w rurociągu. Wymiana ciepła przy przemianie fazy

płynów. Wybrane zagadnienia przepływu płynów ściśliwych. Zjawisko dyfuzji masy. Przykłady niektórych rozwiązań równań zachowania.

Ćwiczenia: Rozwiązywanie problemów brzegowych z wymiany masy i ciepła dotyczących treści wykładów dla warunków stacjonarnych i niestacjonarnych.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące, ćwiczeniowo – praktyczne: metoda ćwiczeniowa (ćwiczeń przedmiotowych, ćwiczebna)

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma rozszerzoną wiedzę z zakresu wymiany masy i ciepła	K_W01	kolokwium obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Ćwiczenia
Student ma zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami wymiany masy i ciepła, prawami zachowania ośrodków ciągłych związanymi z wybranymi zagadnieniami z zakresu przepływu masy i ciepła	K_W04	konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; sprawdzenie kompetencji w trakcie zajęć ćwiczeniowych	Wykład Ćwiczenia
Student śledzi na bieżąco rozwój technik i technologii inżynierii środowiska, podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe	K_U05	konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; sprawdzenie kompetencji w trakcie zajęć ćwiczeniowych	Wykład Ćwiczenia
Student formułuje i testuje hipotezy badawcze oraz z problemy inżynierskie związane z konstrukcją i eksploatacją obiektów, urządzeń i systemów inżynierii środowiska, a także	K_U10	kolokwium	Wykład

oddziaływaniami środowiskowymi			
Student określa priorytety zadań inżyniersko-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	K_K04	konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; sprawdzenie kompetencji w trakcie zajęć ćwiczeniowych	Wykład Ćwiczenia
Student jest aktywny w podejmowaniu działań na rynku pracy; potrafi organizować pracę sobie i innym, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołowi	K_K06	konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; sprawdzenie kompetencji w trakcie zajęć ćwiczeniowych	Wykład Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Wykład: Podstawą do zaliczenia wykładów jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych. Zaliczenie ma formę pisemną - 2 pytania problemowe, 2 zadania rachunkowe, oceniane od 0 do 10 punktów. Uzyskane punkty/Ocena: 0-19/niedostateczny; 20-24/dostateczny; 25-27/plus dostateczny; 28-32/dobry; 33-36/plus dobry; 37-40/bardzo dobry.
Ćwiczenia: Podstawą do zaliczenia ćwiczeń jest pozytywna ocena z pisemnego kolokwium ze znajomości zagadnień przepływu masy i ciepła oraz obecność na zajęciach.

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z ćwiczeń. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Talar J., Duda P., Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła, WNT, Warszawa 2003
2. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT 2013
3. Wiśniewski S., Wiśniewski T., Wymiana ciepła, WNT 2017

Literatura uzupełniająca

1. Landau L.D., Lifszyc E.M., Hydromechanika, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1994

Uwagi

Oddziaływanie OZE na środowisko – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Oddziaływanie OZE na środowisko
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Egzamin
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z głównymi zagrożeniami związanymi z wytwarzaniem energii oraz pozyskiwaniem surowców w systemach OZE.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Wpływ gospodarki opartej na wykorzystaniu kopalnych i odnawialnych źródeł energii na środowisko. Rodzaje oddziaływań wpływających na stan środowiska, wynikających z realizacji inwestycji związanych z energetyką odnawialną. Analiza środowiskowa lokalizacji przedsięwzięć w OZE. Skutki środowiskowe wykorzystania biomasy na cele energetyczne. Zagrożenia wynikające ze stosowanych zabiegów uprawowych. Wyjałowienie gleb ze składników pokarmowych. Popioły i żużle jako odpady poprodukcyjne. Możliwości i

ograniczenia wykorzystania popiołów ze spalania paliw w produkcji roślinnej. Pierwiastki promieniotwórcze a OZE. Biogazownie i ich oddziaływanie na środowisko. Energetyka wodna i jej wpływ na warunki hydrologiczne i klimatyczne. Zagrożenia związane z energetyką geotermalną. Analiza cyklu życia produktu (LCA), wybrane aspekty metodologii LCA. Analiza cyklu życia odnawialnych źródeł energii.

Projekt: Analiza cyklu życia produktu (LCA) z wykorzystaniem oprogramowania SimaPro.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna pojęcia i procesy jednostkowe z zakresu odnowy wody, oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych	K_W07	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład Projekt
Student zna podstawowe cele, zadania oraz strukturę monitoringu środowiska w Polsce oraz normy prawne oceny stanu środowiska	K_W10	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład Projekt
Student ma wiedzę na temat recyklingu materiałów eksploatacyjnych oraz konstrukcyjnych obiektów, maszyn i urządzeń inżynierii środowiska	K_W15	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład Projekt
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe ujmowania wód oraz techniki i technologie ich oczyszczania w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych	K_U16	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Projekt

czynnikach zewnętrznych			
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe oczyszczania ścieków w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	K_U17	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Projekt
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe składowania odpadów w zadanych reżimach pracy, przy zmiennych czynnikach zewnętrznych	K_U18	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Projekt
Student ma świadomość roli absolwenta inżynierii środowiska w społeczeństwie oraz potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć i innych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie	K_K07	konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego sprawdzenie kompetencji w trakcie zajęć projektowych	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin pisemny i/lub ustny. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie i zreferowanie projektu dotyczącego analizy cyklu życia produktu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,6 oceny z wykładu oraz 0,4 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Lewandowski W. M. Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT Warszawa. 2010.

2. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M. Energetyka a ochrona środowiska, WNT Warszawa. 1994.
3. Klugman-Radziemska E. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gdańskiej. 2013.
4. ed. Szlachta J. Niekonwencjonalne źródła energii, Wyd. AXA.2009.
5. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska. WNT, Warszawa 1997.

Literatura uzupełniająca

- 1.

Uwagi

Projekt przejściowy – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Forma zaliczenia
	(stacjonarne)	(stacjonarne)	(niestacjonarne)	(niestacjonarne)	
Projekt	60	4	36	1,8	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami oraz zasadami wykonawstwa i eksploatacji elementów systemów wykorzystujących elementy energetyki odnawialnej oraz konfrontacja z wymaganiami branż współdziałających na etapie projektu.

Wymagania wstępne

Formalne: zaliczenie przedmiotów: Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej, Pompy ciepła w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych
Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego wybranego obiektu lub instalacji uwzględniającego system energetyki odnawialnej. Realizacji powiązana ze współpracą z wykładowcami kierunków reprezentujących branże uzupełniające w zakresie uwzględnienia w projekcie wytycznych: elektrycznych, konstrukcyjnych i architektonicznych.

Metody kształcenia

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna techniki, narzędzia i metody umożliwiające przygotowanie standardowych i niestandardowych projektów oraz rozwiązania planistyczne, projektowe i wykonawcze urządzeń, instalacji i systemów inżynierii środowiska	K_W12 K_W13	przygotowanie projektu	Projekt
Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu zasad identyfikacji zagrożeń powstających na etapie projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji, modernizacji i likwidacji instalacji przemysłowych oraz współdziałaniu elementów systemu	K_W16 K_W19	przygotowanie projektu	Projekt
Student posługuje się oprogramowaniem pozwalającym na współpracę międzybranżową na etapie projektowania	K_U07	przygotowanie projektu	Projekt
Student identyfikuje warunki techniczne i środowiskowe konstrukcji i funkcjonowania projektowanych podsystemów, przy zmiennych warunkach pracy	K_U19	przygotowanie projektu	Projekt
Student potrafi współpracować w zespole w zakresie rozwiązywania zadań	K_K03	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt

inżynierii środowiska z uwzględnieniem koordynacji międzybranżowej		obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	
Student określa priorytety zadań inżynieryjno-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	K_K04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
		obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	

Warunki zaliczenia

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Lewandowski W. M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2012
2. Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, ARKADY, Warszawa 2011
3. Chwieduk D., Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, PWN, Warszawa 2018
4. Rubik M., Chłódnictwo i pompy ciepła, MEDIUM, Warszawa 2020
5. Bohdal T., Charun H., Czapp M., Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe, WNT, Warszawa 2003
6. Szaflik W., Projektowanie instalacji ciepłej wody w budynkach mieszkalnych, TiB, Warszawa 2008

Literatura uzupełniająca

- 1.

Uwagi

Planowanie i finansowanie przedsięwzięć OZE – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Planowanie i finansowanie przedsięwzięć OZE
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Monika Suchowska-Kisielewicz

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z metodami oceny ekonomicznej inwestycji z uwzględnieniem aspektów prawnych przedsięwzięć OZE. Wzrost wiedzy studentów w zakresie możliwości i sposobu wykorzystywania analiz ekonomicznych w procesie inwestycyjnym oraz wykonywania oceny efektywności energetycznej przedsięwzięcia OZE.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Program wykładów: Podstawy prawne OZE i dokumenty strategiczne wytyczające kierunki w zakresie wspierania OZE (Ustawa o odnawialnych źródłach energii; Polityka Energetyczna Polski do roku 2040; Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030);. Organy i instytucje

zaangażowane w finansowanie OZE. Rola analizy ekonomicznej w procesie podejmowania decyzji. Uwarunkowania prawno-środowiskowe w procesie planowania i realizacji przedsięwzięć OZE, Rola miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w lokalizacji instalacji OZE; Systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii: aukcyjny, feed-in-tariff i feed-in-premium (FIT i FIP); system świadectw pochodzenia. Analiza opłacalności możliwych do wyboru instalacji OZE. Koszty w cyklu żywotności LCC. Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych SPBP. Stopa dyskontowa. Współczynnik odzysku kapitału CRF. Zdyskontowany okres zwrotu kapitału własnego DPBP. Obliczanie wartości bieżącej nett NPV. Szacowanie wielkości efektu ekologicznego. Wyznaczanie emisji zanieczyszczeń w cyklu żywotności ZLC. Wyznaczanie emisji zrównoważonych. Koszty jednostkowe zmniejszenia zanieczyszczeń. Ocena przedsięwzięć zmniejszających zużycie energii. Prawodawstwo w planowaniu przestrzennym. Metodyka przeprowadzania oceny i rekomendacji lokalizacji przedsięwzięć OZE

Program projektu: Wybór lokalizacji inwestycji dla wybranej instalacji OZE. Obliczenie czynników finansowych przedsięwzięcia z uwzględnieniem uzyskanego efektu ekologicznego. Porównanie zastosowanej instalacji OZE z instalacją konwencjonalną.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągania efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna procedury planistyczne w procesach inwestycyjnych inżynierii środowiska	K_W05	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i kulturowych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska	K_W20	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład

Student wykorzystuje w toku rozwiązywania zadań inżynierii środowiska wiedzę inżynieryjno-techniczną, ekonomiczną, związaną z naukami ścisłymi i chemicznymi oraz innymi dziedzinami nauki	K_U09	przygotowanie projektu obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Projekt
Student dokonuje analizy ekonomicznej planowanych i projektowanych rozwiązań z zakresu inżynierii środowiska zestawiając wyniki z oczekiwanymi efektami inżynieryjno-technicznymi i środowiskowymi	K_U13	przygotowanie projektu obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Projekt
Student projektuje, zgodnie z zadaną specyfikacją techniczną, środowiskową, ekonomiczną i innymi aspektami oczyszczalnię ścieków, stację uzdatniania wody, składowisko odpadów, sieci przesyłowe, instalacje i urządzenia sanitarne oraz grzewcze	K_U20	przygotowanie projektu obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Projekt
Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera środowiska, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	przygotowanie projektu obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach	Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie pisemne i/lub ustne. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Jabłoński W., Wnuk J., Zarządzanie energią odnawialną – aspekty ekonomiczno-techniczne, Wyd. Oficyna Wydawnicza Humanitas, Sosnowiec, 2009
2. Jabłoński W., Odnawialne źródła energii w polityce energetycznej UE i Polski – efektywne zarządzanie inwestycjami – studia przypadków., Wydawnictwo Wyższej Szkoły zarządzania i Marketingu, Sosnowiec, 2004
3. Niedziółka D., Zielona energia w Polsce, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2012
4. Ziembicki P., Kozioł J., Mendecka B., Innowacyjne metody zarządzania w energetyce komunalnej, Instytut Inżynierii Środowiska, 2018

Literatura uzupełniająca

- 1.

Uwagi

Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja energetyczna źródeł ciepła
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Egzamin
Projekt	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z zasadami przeprowadzania oceny technicznej i ekonomicznej w zakresie budowy i eksploatacji źródeł ciepła oraz doborem optymalnego rozwiązania.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Metody oceny stanu technicznego i sprawności urządzeń i instalacji technologicznych w źródłach ciepła. Wyznaczanie uporządkowanych wykresów i profili zapotrzebowania na moc cieplną. Analizy techniczno-ekonomiczne celowości modernizacji źródeł ciepła. Analiza celowości wykorzystania dodatkowych odnawialnych źródeł ciepła. Metody optymalizacyjne. Wybór optymalnego rozwiązania budowy lub modernizacji źródła ciepła.

Program ćwiczeń projektowych: Analiza istniejącego źródła ciepła z koncepcją projektową jego optymalnej modernizacji.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma uporządkowaną wiedzę o poszczególnych elementach systemów inżynierii środowiska i ich współdziałaniu	K_W19	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i kulturowych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska	K_W20	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student planuje i zakłada eksperymenty badawcze i techniczne, wykonuje w ich toku badania terenowe, symulacje laboratoryjne oraz analizy chemiczne, biochemiczne	K_U08	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student formułuje i testuje hipotezy badawcze oraz z problemy inżynierskie związane z konstrukcją	K_U10	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt

i eksploatacją obiektów, urządzeń i systemów inżynierii środowiska, a także oddziaływaniami środowiskowymi			
Student analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w konkretnych realizacjach	K_U12	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student dokonuje analizy ekonomicznej planowanych i projektowanych rozwiązań z zakresu inżynierii środowiska zestawiając wyniki z oczekiwanymi efektami inżynieryjno-technicznymi i środowiskowymi	K_U13	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt
Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera środowiska, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,6 oceny z wykładu oraz 0,4 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Bandyda K., Miller A., Energetyczne turbiny gazowe oraz układy z ich wykorzystaniem, KAPRINT, Warszawa 2011
2. Skorek J., Kalina J., Gazowe układy kogeneracyjne, WNT, Warszawa 2005
3. Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa 2008
4. Rosłonec S., Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008

Literatura uzupełniająca

1. Roos H., Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego, CIBET, Warszawa 1997
2. Stachurski A., Wprowadzenie do optymalizacji, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2009

Uwagi

Język angielski techniczny w energetyce – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Język obcy techniczny w energetyce
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Umiejętności i kompetencje w zakresie: znajomości języka angielskiego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posługiwanie się w podstawowym zakresie specjalistycznym językiem zawodowym.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: Studenci rozpoczynający naukę języka angielskiego posiadają biegłość językową na poziomie co najmniej B2.

Zakres tematyczny

Program ćwiczeń: Kurs podzielony na moduły zawierające teksty i ćwiczenia językowe. Kurs rozwija wszystkie umiejętności służące biegłej komunikacji. Materiał gramatyczny odpowiedni dla poziomu B2. Szczególny nacisk położony jest na słownictwo specjalistyczne.

Metody kształcenia

Metoda interakcyjno-sekwencyjna metoda nauczania języka angielskiego z podejściem komunikacyjnym

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna słownictwo ogólne oraz fachowe związane z kierunkiem studiów	K_U01 K_U03	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Ćwiczenia
Student zna słownictwo ogólne oraz fachowe związane z kierunkiem studiów	K_U01 K_U06	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Ćwiczenia
Student pogłębia wiedzę w zakresie technik i technologii ogrodniczych wykorzystując źródła pisane i informacje ustne pozyskiwane w językach obcych	K_U04 K_U06	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Podstawą do zaliczenia zajęć ćwiczeniowych jest obecność na wszystkich zajęciach, systematyczne przygotowywanie się do każdego z zajęć oraz zaliczenie wszystkich częściowych kolokwium sprawdzających (ustnych i pisemnych) w semestrze. Oceny wyników nauczania w formie:

- pisemnych prac kontrolnych
- przygotowania i kontroli zadań domowych (pisemnych i ustnych)
- aktywności studenta na zajęciach (wypowiedź ustna, praca indywidualna i zespołowa)
- pracy własnej studenta (prezentacje, lektury, itp.)

Ocena końcowa: Zaliczenie ustne i pisemne na koniec semestru.

Literatura podstawowa

Autorskie materiały wykładowcy oraz:

1. Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig, New English File Pre-intermediate, Oxford University Press 2010
2. Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig, New English File Intermediate, Oxford University Press 2010
3. Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig, New English File Upper-intermediate, Oxford University Press 2010
4. Liz and John Soars, New Headway English Course, Oxford University Press 2010
5. B. Obee, V Evans, Upstream, Express Publishing 2009
6. D. Grant, J. Hughes, R. Mc Larty, Business Focus, Oxford university Press 2007
7. J. Booley, V. Evans, Grammarway, Express Publishing 2006
8. V. Evans. Round-up, Express Publishing 2004
9. Evan Frenedo, English for Construction One, Pearson 2012
10. Evan Frenedo, English for Construction Two, Pearson 2012
11. Virginia Evans, Jenny Dooley, Kenneth Rodgers, Cereer Paths: Environmental Engineering, Express Publishinh 2013

Literatura uzupełniająca

1. Czasopisma anglojęzyczne, prospekty, katalogi

Uwagi

Język niemiecki techniczny w energetyce – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Język obcy techniczny w energetyce
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Umiejętności i kompetencje w zakresie: znajomości języka angielskiego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posługiwanie się w podstawowym zakresie specjalistycznym językiem zawodowym

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: Studenci rozpoczynający naukę języka niemieckiego posiadają biegłość językową na poziomie co najmniej średnio-zaawansowanym (poziom B1).

Zakres tematyczny

Program ćwiczeń: Kurs podzielony na moduły zawierające teksty i ćwiczenia językowe. Kurs rozwija wszystkie umiejętności służące biegłej komunikacji. Materiał gramatyczny odpowiedni dla poziomu B2. Szczególny nacisk położony jest na słownictwo specjalistyczne.

Metody kształcenia

Metoda interakcyjno-sekwencyjna metoda nauczania języka niemieckiego z podejściem komunikacyjnym.

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna słownictwo ogólne oraz fachowe związane z kierunkiem studiów	K_U01 K_U03	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Ćwiczenia
Student zna słownictwo ogólne oraz fachowe związane z kierunkiem studiów	K_U01 K_U06	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Ćwiczenia
Student pogłębia wiedzę w zakresie technik i technologii ogrodnich wykorzystując źródła pisane i informacje ustne pozyskiwane w językach obcych	K_U04 K_U06	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne obserwacja i ocena aktywności na zajęciach bieżąca kontrola na zajęciach praca kontrolna	Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Podstawą do zaliczenia zajęć ćwiczeniowych jest obecność na wszystkich zajęciach, systematyczne przygotowywanie się do każdego zajęcia oraz zaliczenie wszystkich częściowych kolokwium sprawdzających (ustnych i pisemnych) w semestrze. Oceny wyników nauczania w formie:

- pisemnych prac kontrolnych
- przygotowania i kontroli zadań domowych (pisemnych i ustnych)
- aktywności studenta na zajęciach (wypowiedź ustna, praca indywidualna i zespołowa)
- pracy własnej studenta (prezentacje, lektury, itp.)

Ocena końcowa: Zaliczenie ustne i pisemne na koniec semestru.

Literatura podstawowa

Autorskie materiały wykładowcy oraz:

1. Ch. Lemcke, L. Lohmann, T. Schelling, Berliner Platz. Deutsch im Alltag für Erwachsene. Lehr- und Arbeitsbuch 1/ 2, Langenscheidt, Warszawa 2009
 2. H. Olejnik, Deutsch für technische Berufe. Texte mit Übungen für die Fakultät Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2005
 3. efinFach gut. Profil 2. Kommunikation in Technik und Industrie, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 1999
 4. W. Killer, Polsko-Angielsko-Niemiecki Słownik Budowlany, Wydawnictwo „Arkady”, Warszawa 2007
 5. J. Pheby, W. Scholze, Słownik obrazkowy niemiecko-angielski, Wydawnictwo „Wiedza Powszechna”, Wydawnictwo Philip Wilson, Warszawa 1996
 6. Z. Koch, Słownik naukowo-techniczny niemiecko-polski, polsko-niemiecki, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1984
 7. "Mit Beruf auf Deutsch", profil budowlany, Barbara Kujawa, Warszawa 2013 (wydawnictwo: Nowa Era sp. z o.o.)
 8. "Deutsch für Profis", branża mechaniczna, Ewa Matuszak, Adam Tomaszczyk, Poznań 2013 (wydawnictwo: LektorKlett Sp. z o.o.)
 9. "Mit Beruf auf Deutsch", profil budowlany, Barbara Kujawa, Warszawa 2013 (wydawnictwo: Nowa Era sp. z o.o.)
 10. "Deutsch für Profis", branża budowlana, Ewa Matuszak, Adam Tomaszczyk, Poznań 2013 (wydawnictwo: LektorKlett Sp. z o.o.)
- 16.

Literatura uzupełniająca

1. Czasopisma niemieckojęzyczne, prospekty, katalogi

Uwagi

Seminarium dyplomowe – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Ireneusz Nowogoński dr inż. Ewelina Płuciennik-Koropczuk

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Seminarium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Skonstruowanie pracy dyplomowej, zgodnej z merytoryczną wymową podjętego tematu oraz wytycznymi przyjętymi dla kierunku studiów. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Program seminariów: Planowanie i prowadzenie badań naukowych; Opracowanie i interpretacja wyników badań; Przygotowanie naukowego tekstu; Przygotowywanie i

prezentowanie tez pracy dyplomowej; Referowanie wyników badań; Przygotowanie prezentacji.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład konwersatoryjny.

Metody poszukujące: sytuacyjna: analizowanie rzeczywistych sytuacji; ćwiczeniowo-praktyczne

Metoda ćwiczeniowa, projektu, studium przypadku; dyskusji – seminaryjna, referatu; eksponujące: prezentacja multimedialna wyników pracy przez studentów, oceniana przez prowadzącego seminarium.

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać ze sposobów informacji patentowej	K_W21	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w branży instalatorskiej oraz projektowej, wykonawczej i eksploatacyjnej obiektów i systemów inżynierii środowiska	K_W22	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student pozyskuje informacje w języku polskim, angielskim bądź niemieckim i dokonuje ich kompilacji w zakresie niezbędnym do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska	K_U01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student wykorzystuje samodzielnie utworzone i zewnętrzne bazy	K_U02	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium

danych w pracach naukowych oraz weryfikacji wariantów projektowych inżynierii środowiska			
Student porozumiewa się z różnymi podmiotami w toku planowania, projektowania i wykonawstwa przedsięwzięć inżynierii środowiska, w formie werbalnej, pisemnej i graficznej	K_U03	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student przygotowuje w języku polskim i języku obcym opracowania i prezentacje ilustrujące problemy z zakresu inżynierii środowiska i drogi ich rozwiązania	K_U04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student śledzi na bieżąco rozwój technik i technologii inżynierii środowiska, podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe	K_U05	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student ma umiejętności językowe w zakresie inżynierii środowiska w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych oraz instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania, na poziomie określonym jako B2+ przez ESOKJ	K_U06	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student stale pogłębia swoją wiedzę w zakresie działań inżynierii środowiska,	K_K01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium

Warunki zaliczenia

Prezentacje postępów w realizacji prac dyplomowych; sprawdzanie obecności na zajęciach; Ocena wyniku z zaangażowania dyplomanta w toku działań seminaryjnych – systematycznego przygotowywania kolejnych partii pracy dyplomowej i umiejętności omawiania swoich osiągnięć, a także związana jest z planowym przygotowaniem pracy oraz prezentacji założeń i rozwiązań pracy dyplomowej z wykorzystaniem technik multimedialnych. Ocena łączna jest identyczna z oceną z seminarium.

Literatura podstawowa

1. Zasady realizacji prac dyplomowych na WBAiŚ
2. Weiner J.: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. Przewodnik praktyczny, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2018
3. Łabocki M.: Wprowadzenie do metodyki badań, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2000
4. Pozycje literatury wybierane indywidualnie przez studentów, dotyczące tematu wykonywanej pracy dyplomowej

Literatura uzupełniająca

- 1.

Uwagi

Systemy magazynowania energii odnawialnej – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Systemy magazynowania energii odnawialnej
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z problemem i potrzebą efektywnego magazynowania energii otrzymywanej z odnawialnych źródeł energii oraz zaprezentowania stosowanych współcześnie technologii magazynowania energii.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Działanie systemów energetycznych i elektroenergetycznych, objaśnienie potrzeby magazynowania energii. Parametry magazynu energii. Magazynowanie energii termicznej z

wykorzystaniem właściwej pojemności cieplnej substancji i entalpii przemian fazowych substancji. Magazynowanie energii termicznej z wykorzystaniem reakcji chemicznych odwracalnych i nieodwracalnych. Magazynowanie energii mechanicznej. Magazynowanie energii elektrycznej.

Projekt: Ćwiczenia projektowe polegają na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów zaproponowanych przez prowadzącego lub też wykonują tzw. studium przypadku, które są ściśle powiązane z tematyką prezentowaną na wykładzie.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma zaawansowaną wiedzę na temat zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biochemicznych zachodzących w obiektach i urządzeniach inżynierii środowiska	K_W04	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student planuje i zakłada eksperymenty techniczne, opracowuje wyniki, prawidłowo je interpretuje i wyciąga wnioski	K_U08	przygotowanie projektu	Projekt
Student analizuje i ocenia nowoczesne rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne służące realizacji zadań inżynierii środowiska pod względem ich przydatności i możliwości zastosowania w	K_U12	przygotowanie projektu	Projekt

konkretnych realizacjach			
Student określa priorytety zadań inżyniersko-technicznych, wskazując optymalną kolejność planowanych prac	K_K04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach, obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Wykład Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie pisemne i/lub ustne. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie projektu

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Huggins, R.A., Energy Storage : fundamentals, materials and applications. 2016, Springer.
2. Nalepa, K., et al., Magazynowanie, kondycjonowanie i konwersja energii ze źródeł odnawialnych. 2014, Gdańsk: Wydawnictwa Instytutu Maszyn Przepływowych PAN.
3. Domański Roman, Magazynowanie Energii Ciepłej, Państw. Wydaw. Naukowe, Warszawa, 1990
4. Czerwińska Anna, Akumulatory, baterie, ogniwa, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2005
5. Cieśliński J., Mikielwicz J, Niekonwencjonalne Urządzenia i Systemy konwersji energii, Ossolineum, 1999

Literatura uzupełniająca

1. Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007
2. Zito Ralph, Energy Storage, Wiley, www.wiley.com/chemistry, 2010,

Uwagi

Zrównoważona gospodarka energią – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Zrównoważona gospodarka energią
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS do zdobycia	1
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Piotr Ziembicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z problematyką zarządzania energią w jednostkach osadniczych. Przygotowanie do planowania gospodarki energetycznej regionu, gminy, miasta.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Program wykładów: Krajowy system energetyczny i jego podsystemy: paliw stałych, ciekłych, gazowych, elektroenergetyczny i ciepłowniczy. Bilans energetyczny kraju i możliwości jego zrównoważenia. Podstawowe pojęcia i metody badań energochłonności oraz prowadzenia racjonalnej gospodarki energetycznej w jednostkach osadniczych. Zastosowanie inteligentnych technologii dla zmniejszenia zużycia energii (BMS). Kształtowanie polityki energetycznej jednostki osadniczej oraz możliwości i sposoby pozyskiwania finansowania przedsięwzięć w

zakresie efektywności energetycznej. Regulacje prawne w obrocie energią. Instytucja regulatora rynku energii.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna podstawowe zadania i rozwiązania z zakresu zrównoważonego gospodarowania energią	K_W17	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student wykorzystuje w toku rozwiązywania zadań inżynierii środowiska wiedzę inżynieryjno-techniczną, przyrodniczą, ekonomiczną, związaną z naukami ścisłymi i chemicznymi oraz innymi dziedzinami nauki	K_U09	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student wskazuje rozwiązania optymalizujące warunki pracy lub zwiększające efektywność technologii, systemów, urządzeń i obiektów inżynierii środowiska	K_U15	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student stale pogłębia swoją wiedzę w zakresie działań inżynierii środowiska, posługując się różnymi nośnikami informacji	K_K01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład
Student ma świadomość konieczności postępowania w	K_K05	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Wykład

sposób profesjonalny,
przestrzegania zasad
etyki zawodowej oraz
poszanowania
różnorodności
poglądów

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry. Ocena końcowa jest taka sama jak ocena z zaliczenia wykładu.

Literatura podstawowa

1. Chochowski A., Krawiec F., Zarządzanie w energetyce, Difin, 2008
2. Ciechowicz W., Energia, środowisko i ekonomia, PAN Warszawa, 1997
3. Kaczmarek M., Bezpieczeństwo energetyczne Unii Europejskiej, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, 2010.
4. Krawiec F., Odnawialne źródła energii w świetle kryzysu energetycznego. Wybrane problemy, Difin, 2010.
5. Kuciński K., Energia w czasach kryzysu, Difin, 2006.

Literatura uzupełniająca

1. Ligus M., Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Analiza kosztów i korzyści, CeDeWu.PL Wydawnictwa Fachowe, 2010.
2. Sustainability.Technical Manual and User Guide. National Technical Information Service (NTIS),Technology Administration, U.S. Department of Commerce, Springfield, VA

Uwagi

Monitoring jakości powietrza – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Monitoring jakości powietrza
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Ewelina Płuciennik-Koropczuk

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z systemem monitoringu jakości powietrza, głównymi zanieczyszczeniami powietrza i zagrożeniami z nich wynikającymi oraz metodami ograniczania tych zanieczyszczeń.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Wykład: Podstawy prawne monitoringu powietrza; Transgraniczne przenoszenie zanieczyszczeń w powietrzu, Międzynarodowe programy monitoringu środowiska; Identyfikacja rodzaju i źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza - fizyczne zanieczyszczenia

powietrza, chemiczne zanieczyszczenia powietrza; Rozprzestrzenianie się w powietrzu zanieczyszczeń ze źródeł punktowych i liniowych; Reakcje fotochemiczne w powietrzu atmosferycznym; Dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i sposoby realizacji monitoringu powietrza – stacje pomiarowe, pomiary emisji zanieczyszczeń. Raporty jakości powietrza; Możliwości techniczne w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza; Kształtowania mikroklimatu pomieszczeń, w tym jakości powietrza wewnętrznego; Projekt: Ocena zanieczyszczenia powietrza oraz skali zagrożeń dla środowiska i zdrowia człowieka na podstawie danych ze stacji pomiarowych.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych

Metody poszukujące: wykład problemowy; wykład konwersatoryjny

Metody poszukujące: ćwiczeniowo – praktyczne: metoda projektu

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna podstawowe cele, zadania oraz strukturę monitoringu środowiska w Polsce oraz normy prawne oceny stanu środowiska	K_W10	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student zna techniki i technologie ochrony i oczyszczania powietrza atmosferycznego, wód i gleb, oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania odpadów dla specyficznych warunków eksploatacji	K_W18	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student wykorzystuje w toku rozwiązywania zadań inżynierii środowiska wiedzę inżynieryjno-techniczną, przyrodniczą, ekonomiczną, związaną z naukami ścisłymi i chemicznymi oraz innymi dziedzinami nauki	K_U09	przygotowanie projektu	Projekt

Student potrafi współpracować w zespole w zakresie rozwiązywania zadań inżynierii środowiska; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	K_K03	przygotowanie projektu	Projekt
Student ma świadomość konieczności postępowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów	K_K05	przygotowanie projektu	Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie pisemne i/lub ustne. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70% / dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 -90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Projekt: przygotowanie i zreferowanie projektu dotyczącego oceny zanieczyszczenia powietrza oraz skali zagrożeń dla środowiska i zdrowia człowieka na podstawie danych ze stacji pomiarowych.

Ocena końcowa jest średnią ważoną uzyskaną przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu oraz 0,5 oceny z projektu. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

Literatura podstawowa

1. Markiewicz M., Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2004
2. Downton P. F., Ecopolis: Architecture and cities for a changing climate, Springer, 2009
3. Kahn M. E., Green cities. Urban growth and the environment, Brookings Institution Press, 2006
4. Szklarczyk M., Ochrona atmosfery, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2001.
5. Zarzycki R., Procesy i technologie ochrony atmosfery, Wydawnictwo Uczelniane PWSZ w Kaliszu,

Literatura uzupełniająca

- 1.

Uwagi

Przedmiot nauk społecznych – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Przedmiot nauk społecznych
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Andrzej Greinert, prof.UZ dr inż. Ewelina Płuciennik-Koropczuk

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Student zostanie zapoznany z różnymi aspektami społecznymi funkcjonowania inżyniera środowiska w zmiennym otoczeniu.

Celem przedmiotu jest zapoznanie z problemami pojawiającymi się w działaniach inżyniera środowiska zawinionymi przez zmiany w naszym otoczeniu. Wywołuje to efekt polegający na powstaniu nowych zagrożeń i zwiększeniu niepewności efektów w podejmowaniu decyzji. Zmianami, których spodziewamy się w najbliższych dziesięcioleciach są te związane z odmiennym niż dotąd kształtowaniem się warunków klimatycznych. Według wszystkich modeli będzie to rzutowało na bezpieczeństwo infrastruktury miejskiej. Absolwent naszego kierunku musi umieć znaleźć się w tych niełatwych warunkach.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Bezpieczeństwo infrastruktury miejskiej w aspekcie zmian klimatu: Zmiany klimatu jako czynnik gospodarki przestrzennej; Czynniki miastotwórcze; Klimat terenów zabudowanych; Źródła zanieczyszczeń i ich wpływ na środowisko; Metody przeciwdziałania negatywnym skutkom zagrożeń środowiskowych pochodzenia antropogenicznego; Ochrona środowiska w prawodawstwie polskim; Analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, które mogą prowadzić do zagrożenia dla miasta na przykładzie Zielonej Góry; Określenie potencjału adaptacyjnego miasta oraz ocena podatności miasta Zielona Góra na zmiany klimatu w oparciu o analizy skutków zmian klimatu w mieście; Udział społeczności lokalnej w tworzeniu Planu Adaptacji - praca własna; Projektowanie i eksploatacja systemów kanalizacyjnych z uwzględnieniem zmian klimatu; Scenariusze zmian klimatu i plany adaptacyjne: krajowe i europejskie; Zastosowanie błękitno-zielonej infrastruktury do łagodzenia zmian klimatu.

Człowiek i środowisko: Świadomość ekologiczna jako czynnik bezpieczeństwa dla środowiska człowieka. Audyt środowiskowy - jako narzędzie ograniczanie emisji zanieczyszczeń. Poznanie funkcjonowania różnorodnych procesów zachodzących w ekosystemach dla potrzeb inżynierii środowiska. Jakość żywności i wody w aspekcie zdrowia człowieka. Zagrożenia epidemiologiczne, WBE. Grzyby pleśniowe w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej. Gospodarka odpadami w obiegu zamkniętym. Choroby cywilizacyjne, a zanieczyszczenie powietrza. Nanotechnologie w środowisku. SMOG - wyzwanie teraźniejszości.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych; wykład problemowy.

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna warunki uwarunkowania społeczne realizacji zadań inżynierii środowiska w zmieniającym się otoczeniu.	K_W20	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student zna przyczyny i skutki zmian w funkcjonowaniu obszarów i systemów inżynierii środowiska	K_W20	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student rozumie się z różnymi podmiotami w toku planowania, projektowania i wykonawstwa przedsięwzięć	K_U03	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład

inżynierii środowiska, w formie werbalnej, pisemnej i graficznej			
Student rzetelnie przedstawia informacje na temat przyczyn i skutków zmian środowiskowych społeczeństwu.	K_K07	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Wykład

Warunki zaliczenia

Wykład zaliczany jest na podstawie kolokwium pisemnego obejmującego część testową (test wielokrotnego wyboru) oraz otwartą ukierunkowaną na opis wybranych zjawisk i procesów. Całość kolokwium jest punktowana w skali 50-punktowej, z czego 20 pkt. Można otrzymać za część testową i 30 pkt. za część otwartą.

Ocena końcowa jest rezultatem porównania liczby uzyskanych przez studenta punktów z tabelą: 5,0 – 45-50 pkt. / 4,5 – 40-44 pkt. / 4,0 – 35-39 pkt. / 3,5 – 34-30 pkt. / 3,0 – 25-29 pkt. / 2,0 – poniżej 25 pkt. Zgodnie z Regulaminem Studiów obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Literatura podstawowa

1. Sygnały EEA 2020. W kierunku całkowitego ograniczenia emisji zanieczyszczeń w Europie. Europejska Agencja Środowiska
2. Sygnały EEA 2017. Kształtowanie przyszłości energii w Europie: czysta, inteligentna i odnawialna energia. Europejska Agencja Środowiska
3. Sygnały EEA 2015. Życie w zmieniającym się klimacie. Europejska Agencja Środowiska
4. United Nations. Sustainable Development Goals Report 2016, 2017, 2018, 2019
5. Zmiany klimatu 2013. Fizyczne podstawy naukowe. Podsumowanie dla Decydentów. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)

Literatura uzupełniająca

1. IPCC Fifth Assessment Report. "Climate Change 2014: Synthesis Report". IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)
2. Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. (Dz.U. 1996 nr 53 poz. 238)
3. The Intergovernmental Panel on Climate Change Reports - najnowszy: The Sixth Assessment Report - <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
4. United Nations - World Urbanization Prospects - 2018 Revision
5. IPCC Fifth Assessment Report. Working Group II Report "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability". IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)
6. IPCC Fifth Assessment Report. Working Group III Report "Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change". IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)

Uwagi

Laboratorium dyplomowe – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Laboratorium dyplomowe
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof.UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Wykonanie pod opieką pracowników doświadczonych w prowadzeniu badań polowych, laboratoryjnych i symulacyjnych eksperymentów badawczych oraz prac projektowych w toku przygotowania pracy dyplomowej.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Działania w zakresie przedmiotu kształcenia zakładają samodzielną pracę studenta w zakresie próbek analiz laboratoryjnych, symulacji komputerowych, opracowań projektowych oraz korzystanie z zasobów laboratoryjnych Instytutu Inżynierii Środowiska celem dokonania niezbędnych analiz i obliczeń pod opieką pracowników naukowo-badawczych. Zadania wykonywane przez studentów są powiązane z tematyką pracy dyplomowej.

Metody kształcenia

Metody poszukujące: ćwiczeniowo-praktyczne: metoda ćwiczeniowa, projektu, studium przypadku

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma szczegółową wiedzę związaną z zakresem studiowanej specjalności	K_W03 K_W04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_W19 K_K01 K_K07	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K_W22	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student potrafi czytać prasę fachową (także w języku angielskim) i prowadzić proces samokształcenia się	K_U01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student porozumiewa się z różnymi podmiotami w toku planowania, projektowania i wykonawstwa przedsięwzięć inżynierii środowiska, w formie werbalnej, pisemnej i graficznej	K_U03	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student przygotowuje w języku polskim i języku obcym opracowania i	K_U04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium

prezentacje ilustrujące problemy z zakresu inżynierii środowiska		obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	
Student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska	K_U05	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium
Student ma umiejętności językowe zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Wykazuje umiejętność posługiwania się terminologią anglojęzyczną z zakresu inżynierii środowiska	K_U06	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Laboratorium

Warunki zaliczenia

Zaliczenie zależne jest od aktywności studenta w toku przygotowywania materiału do pracy dyplomowej. Założeniem laboratorium dyplomowego jest zakończenie toku badawczego i weryfikacji oraz opracowania wyników w założonym terminie, co podlega sprawdzeniu i ocenie. Warunkiem zaliczenia jest zaakceptowanie zaawansowania pracy dyplomowej przez promotora.

Literatura podstawowa

Pozycje literatury wybierane indywidualnie przez studentów, dotyczące tematu wykonywanej pracy dyplomowej

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Seminarium dyplomowe – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Ireneusz Nowogoński dr inż. Ewelina Płuciennik-Koropczuk

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Seminarium	30	2	18	0,9	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Skonstruowanie pracy dyplomowej, zgodnej z merytoryczną wymową podjętego tematu oraz wytycznymi przyjętymi dla kierunku studiów. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej.

Wymagania wstępne

Formalne: brak

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Planowanie i prowadzenie badań naukowych; Opracowanie i interpretacja wyników badań; Przygotowanie naukowego tekstu; Przygotowywanie i prezentowanie tez pracy dyplomowej; Referowanie wyników badań; Przygotowanie prezentacji.

Metody kształcenia

Metody podające: wykład konwersatoryjny.

Metody poszukujące: sytuacyjna: analizowanie rzeczywistych sytuacji; ćwiczeniowo-praktyczne
Metoda ćwiczeniowa, projektu, studium przypadku; dyskusji – seminaryjna, referatu;
eksponujące: prezentacja multimedialna wyników pracy przez studentów, oceniana przez prowadzącego seminarium.

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać ze sposobów informacji patentowej	K_W21	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w branży instalatorskiej oraz projektowej, wykonawczej i eksploatacyjnej obiektów i systemów inżynierii środowiska	K_W22	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student pozyskuje informacje w języku polskim, angielskim bądź niemieckim i dokonuje ich kompilacji w zakresie niezbędnym do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska	K_U01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student wykorzystuje samodzielnie utworzone i zewnętrzne bazy danych w pracach naukowych oraz weryfikacji wariantów projektowych inżynierii środowiska	K_U02	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium

Student porozumiewa się z różnymi podmiotami w toku planowania, projektowania i wykonawstwa przedsięwzięć inżynierii środowiska, w formie werbalnej, pisemnej i graficznej	K_U03	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student przygotowuje w języku polskim i języku obcym opracowania i prezentacje ilustrujące problemy z zakresu inżynierii środowiska i drogi ich rozwiązania	K_U04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student śledzi na bieżąco rozwój technik i technologii inżynierii środowiska, podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe	K_U05	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student ma umiejętności językowe w zakresie inżynierii środowiska w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych oraz instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania, na poziomie określonym jako B2+ przez ESOKJ	K_U06	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium
Student stale pogłębia swoją wiedzę w zakresie działań inżynierii środowiska, posługując się różnymi nośnikami informacji	K_K01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Seminarium

Warunki zaliczenia

Prezentacje postępów w realizacji prac dyplomowych; sprawdzanie obecności na zajęciach; Ocena wyników zaangażowania dyplomanta w toku działań seminaryjnych – systematycznego przygotowywania kolejnych partii pracy dyplomowej i umiejętności omawiania swoich osiągnięć, a także związana jest z planowym przygotowaniem pracy oraz prezentacji założeń i rozwiązań pracy dyplomowej z wykorzystaniem technik multimedialnych. Ocena łączna jest identyczna z oceną z seminarium.

Literatura podstawowa

1. Zasady realizacji prac dyplomowych na WBAiIŚ
2. Weiner J.: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. Przewodnik praktyczny, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2018
3. Łabocki M.: Wprowadzenie do metodyki badań, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2000
4. Pozycje literatury wybierane indywidualnie przez studentów, dotyczące tematu wykonywanej pracy dyplomowej

Literatura uzupełniająca

- 1.

Uwagi

Praca dyplomowa – opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa
Kod przedmiotu	
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka odnawialna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Studia drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	Semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS do zdobycia	18
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	pracownicy naukowo-dydaktyczni IIŚ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
	0	0	0	0	Zaliczenie

Cel przedmiotu

Przygotowanie pracy dyplomowej badawczej, projektowej, badawczo-studialnej lub projektowo-studialnej pod opieką pracowników badawczo-dydaktycznych w oparciu o przeprowadzone badania polowe, laboratoryjne, projektowe i symulacyjne.

Wymagania wstępne

Formalne: pisemne potwierdzenie gotowości realizacji pracy dyplomowej na dany temat, pod kierunkiem wskazanego dla danego tematu promotora (złożenie deklaracji wyboru tematu pracy dyplomowej oraz karty pracy dyplomowej).

Nieformalne: brak

Zakres tematyczny

Samodzielne działania studenta z wykorzystaniem zasobów laboratoryjnych Wydziału celem przeprowadzenia niezbędnych analiz, obliczeń, prac projektowych oraz symulacji zgodne z tematyką i zakresem pracy dyplomowej wykonywane pod opieką pracowników naukowo-badawczych.

Metody kształcenia

Metody poszukujące: ćwiczeniowo-praktyczne: metoda laboratoryjna, projektu, studium przypadku

Efekty kształcenia i metody weryfikacji osiągania efektów kształcenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać ze sposobów informacji patentowej	K_W21	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Projekt
Student pozyskuje informacje w języku polskim, angielskim bądź niemieckim i dokonuje ich kompilacji w zakresie niezbędnym do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska	K_U01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Projekt
Student wykorzystuje samodzielnie utworzone i zewnętrzne bazy danych w pracach naukowych oraz weryfikacji wariantów projektowych inżynierii środowiska	K_U02	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Projekt
Student porozumiewa się z różnymi podmiotami w toku planowania, projektowania i wykonawstwa przedsięwzięć inżynierii środowiska, w formie werbalnej, pisemnej i graficznej	K_U03	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Projekt
Student przygotowuje w języku polskim i języku obcym	K_U04	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Projekt

opracowania i prezentacje ilustrujące problemy z zakresu inżynierii środowiska i drogi ich rozwiązania		obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	
Student śledzi na bieżąco rozwój technik i technologii podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe	K_U05	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Projekt
Student ma umiejętności językowe w zakresie inżynierii środowiska w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych oraz instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania, na poziomie określonym jako B2+ przez ESOKJ	K_U06	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Projekt
Student stale pogłębia swoją wiedzę w zakresie działań inżynierii środowiska, posługując się różnymi nośnikami informacji	K_K01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Projekt

Warunki zaliczenia

Przyjęcie pracy dyplomowej przez promotora i jej formalne skierowanie do obrony

Literatura podstawowa

Pozycje literatury wybierane indywidualnie przez studentów, dotyczące tematu wykonywanej pracy dyplomowej

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Opracowanie pracy dyplomowej musi być zrealizowane zgodnie z Zasadami Dyplomowania na WBAIS

Terminy wiążące dyplomanta określa Regulamin Studiów UZ