



Energy systems  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> bioeconomy	<b>Cykl kształcenia</b> 2022/23	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> ID000000IBE-AIS.I2BO.3393.22	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	
<b>Poziom studiów</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny	
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe prowadzone w językach obcych	
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Dyscypliny</b> Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak	
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak	
<b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b>	Arkadiusz Dyjakon	
<b>Pozostali prowadzący</b>	Arkadiusz Dyjakon	
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 15	

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami systemów energetycznych wytwarzających energię elektryczną i ciepło.
C2	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z zapewnieniem energii w sposób zrównoważony.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu wytwarzania energii z paliw konwencjonalnych i źródeł odnawialnych.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna metody i urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej i ciepło.	IBE_P6S_WG09, IBE_P6S_WG10	Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
W2	Student rozumie problematykę wytwarzania energii z paliw kopalnych i ze źródeł odnawialnych.	IBE_P6S_WG04, IBE_P6S_WG13	Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi ocenić możliwość wykorzystania danego systemu energetycznego do produkcji energii.	IBE_P6S_UW06, IBE_P6S_UW07	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student potrafi ocenić przydatność danego rozwiązania dla biogospodarki w produkcji energii.	IBE_P6S_UU01, IBE_P6S_UW14, IBE_P6S_UW16	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do podejmowania decyzji w zakresie wyboru systemu energetycznego z uwzględnieniem jego wpływu na środowisko.	IBE_P6S_KK01, IBE_P6S_KO04	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K2	Student jest gotów do pracy indywidualnej oraz zespołowej w zakresie oceny funkcjonowania i przydatności danego systemu energetycznego.	IBE_P6S_KO01, IBE_P6S_KO02, IBE_P6S_KO04	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	15
Konsultacje	2
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Udział w egzaminie	1
Przygotowanie do ćwiczeń	6
Przygotowanie raportu	15

Przygotowanie prezentacji/referatu	4	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 77	<b>ECTS</b> 3.0
<b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>	<b>Liczba godzin</b> 33	<b>ECTS</b> 1.1
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Charakterystyka źródeł energii. Udział paliw kopalnych i źródeł alternatywnych w produkcji energii. Problematyka stabilności dostaw energii elektrycznej i ciepła. Energetyka scentralizowana i rozproszona. Systemy wytwarzania energii w skali przemysłowej i indywidualnej. Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe. Alternatywne systemy wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Instalacje fotowoltaiczne i solarne. Energetyka wiatrowa i wodna. Biomasowe układy wytwarzania energii. Pompy ciepła i układy ORC. Systemy hybrydowe i kombinowane. Samowystarczalność energetyczna w biogospodarce. Spółdzielnie energetyczne.	Wykład
2.	Określenie zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło. Szacowanie mocy instalacji wytwarzającej energię elektryczną i/lub ciepło na przykładzie wybranych źródeł energii. Badania laboratoryjne produkcji energii elektrycznej i ciepła przez instalacje oparte na odnawialnych źródłach energii.	Ćwiczenia projektowe/warsztatowe

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, Film dydaktyczny, Metoda problemowa, Praca w grupie, Dyskusja, Udział w badaniach, Wykład, Ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	50%

### Dodatkowy opis

Zajęcia obejmują badania na stanowiskach laboratoryjnych.

## Wymagania wstępne

Podstawy techniki, fizyki.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. David M. Buchla, Thomas E. Kissell, Thomas L Floyd, (2014): Renewable Energy Systems, 1st Edition, Pearson, ISBN-13: 978-0132622516
2. Yunus A. Cengel, (2019): Fundamentals and Applications of Renewable Energy, McGraw-Hill, ISBN: 1260455300
3. Sandip A. Kale, (2016): Renewable Energy Systems, Nova Science Pub Inc, ISBN: 978-1-53610-441-7, 978-1-53610-423-3
4. Bob Everett, Stephen Peake, James Warren, (2021): Energy Systems and Sustainability: Power for a Sustainable Future, 3th Edition, Oxford University Press, USA, ISBN-13: 978-0198767640
5. Journal: Energy Systems, Springer
6. Kabalci Ersan, (2020): Hybrid Renewable Energy Systems and Microgrids, Elsevier, ISBN: 9780128217245

### Dodatkowa

1. Ibrahim Dincer (Editor), (2018): Comprehensive Energy Systems, Elsevier Inc. ISBN 978-0-12-814925-6
2. Francis Vanek, Louis D. Albright, Largus Angenent, (2016): Energy Systems Engineering: Evaluation and Implementation, Third Edition (3rd ed.), McGraw Hill LLC, ISBN: 9781259585104
3. Trevor M. M Letcher (Ed.), Vasilis M. Fthenakis (Ed.), (2018): A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems : With Special Focus on Photovoltaic Systems, Elsevier Science Publishing Co Inc., San Diego, USA, ISBN13: 9780128114797

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IBE_P6S_KK01	absolwent rozumie potrzebę rozwoju, aktualizacji swojej wiedzy, zna możliwości rozwoju kompetencji zawodowych i interpersonalnych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów
IBE_P6S_KO01	absolwent jest odpowiedzialny za pracę własną i skutki podejmowanych decyzji
IBE_P6S_KO02	absolwent potrafi prawidłowo zdefiniować priorytety służące realizacji określonych, przez siebie lub innych, zadań oraz zadbać o terminowość ich wykonania
IBE_P6S_KO04	absolwent jest gotów do ponoszenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska
IBE_P6S_UU01	absolwent posiada umiejętność określenia kierunków dalszego uczenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
IBE_P6S_UW06	absolwent posiada umiejętność testowania hipotez związanych z prostymi problemami badawczymi dotyczącymi biogospodarki, umiejętnie interpretuje uzyskane wyniki i formułuje wnioski
IBE_P6S_UW07	absolwent posiada umiejętność oceniania przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie biogospodarki
IBE_P6S_UW14	absolwent posiada umiejętność dokonania doboru typowych urządzeń i aparatury wykorzystywanej w biogospodarce
IBE_P6S_UW16	absolwent posiada umiejętność dokonania krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności systemów, procesów, usług, urządzeń i obiektów
IBE_P6S_WG04	absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu obejmujące kluczowe zagadnienia z zakresu ochrony środowiska w tym zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych
IBE_P6S_WG09	absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu z zrównoważonych procesów produkcji, przetwarzania i wykorzystywania surowców w biogospodarce
IBE_P6S_WG10	absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu budowy, funkcji, sposobu wykorzystania urządzeń i systemów technicznych stosowanych w procesach produkcyjnych
IBE_P6S_WG13	absolwent zna i rozumie zasady pozwalające na przewidywanie rozwoju technologii, innowacji w biogospodarce