



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Współczesne technologie OZE [N2Elenerg1-ŻOIME>WT1]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektroenergetyka

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
Źródła odnawialne i magazynowanie energii

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
10

Laboratorium
10

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr inż. Artur Bugała
artur.bugala@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z elektrotechniki, matematyki i odnawialnych źródeł energii (na poziomie ogólnym). Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie Studentów z konstrukcją, zasadą działania i możliwościami aplikacji wybranych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań w następujących obszarach: fotowoltaika, koncentratory promieniowania słonecznego, układy nadążne za Słońcem, energetyka wiatrowa i wodna. Uzasadnienie konieczności zastępowania źródeł konwencjonalnych przez odnawialne, ze względu na wyczerpywanie zasobów tych pierwszych jak i rosnące zanieczyszczenie środowiska. Przedstawienie najnowszych możliwości w dziedzinie pozyskiwania energii elektrycznej w kraju i na świecie.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii i

ich współpracy z systemem elektroenergetycznym.

2. zna i rozumie zjawiska i procesy, pozwalające na konwersję energii ze źródeł oze w energię elektryczną.

3. orientuje się w problematyce bezpieczeństwa energetycznego, aktualnym stanie rozwoju oze i trendach perspektywicznych w polsce i na świecie.

Umiejętności:

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, analizować je i dokonywać interpretacji, wyciągać wnioski, uzasadniać opinie.

2. potrafi dokonać oceny zastosowanych środków technicznych i organizacyjnych w obszarze bezpieczeństwa energetycznego.

3. potrafi dokonać analizy ekonomicznej zastosowanych rozwiązań energetycznych i wdrażanych systemów.

Kompetencje społeczne:

1. ma świadomość ważności szeroko pojętego bezpieczeństwa energetycznego oraz propagowania działań w społeczeństwie, związanych z rozwojem oze w systemie elektroenergetycznym.

2. ma świadomość i odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez zaliczenie trwające ok. 45-60 minut, składające się z 10-15 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Laboratoria:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie: ocen ze sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Ponadto do oceny końcowej z laboratoriów brane są pod uwagę: premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych, aktywność na każdych zajęciach, premiowanie przyrostu umiejętności i posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego.

Dodatkowo student może zdobywać punkty dodatkowe za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych, staranność opracowywanych zadań w ramach nauki własnej.

Treści programowe

Program obejmuje przegląd najnowszych rozwiązań stosowanych dziedzinie odnawialnych źródeł energii a także charakterystykę urządzeń umożliwiających konwersję i magazynowanie energii z OZE.

Tematyka zajęć

Wykłady:

Uzasadnienie konieczności stosowania odnawialnych źródeł energii. Uwarunkowania prawne.

Charakterystyka najnowszych rozwiązań stosowanych w odnawialnych źródła energii. Charakterystyka urządzeń umożliwiających konwersję i magazynowanie energii z OZE: energetyka wiatrowa (farmy offshore, najnowsze rozwiązania konstrukcyjne turbin), koncentratory promieniowania słonecznego (CSP) z lustrami parabolicznymi i termicznymi magazynami energii, kolektory słoneczne i układy PV/T, rozwiązania z zakresu fotowoltaiki, wpływające na zwiększenie wydajności energetycznej modułów (optymalizatory, ogniwa half-cell, ogniwa bifacjalne), turbiny wodne (np. Archimedes, Peltona), wykorzystanie biogazu rolniczego oraz alg do produkcji energii. Zalety, wady, ograniczenia rozwiązań technicznych. Prezentowanie innowacyjnych rozwiązań z dziedziny przedmiotu, stosowanych w najnowszych rozwiązaniach praktycznych.

Laboratoria:

Zapoznanie się z budową, zasadą działania i charakterystykami pracy różnych rodzajów modułów fotowoltaicznych (tradycyjnych i bifacjalnych), siłowni wiatrowych, ogniw paliwowych, turbin wodnych w różnych konfiguracjach i warunkach pracy poruszanych na wykładach. Planowanie metodologii pomiarów, pomiary i obliczenia charakterystycznych parametrów w/w urządzeń.

Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacje multimedialne zawierające rysunki, schematy, zdjęcia, uzupełniane przykładami praktycznymi na tablicy, slajdach oraz programach komputerowych, co ułatwia powiązanie teorii z praktyką. Wykład uzupełniony dodatkowymi materiałami przekazywanymi studentom do samodzielnego studiowania. Wykorzystanie wiedzy studentów z innych przedmiotów, inicjowanie dyskusji, zadawanie pytań w celu zwiększenia aktywności i samodzielności studentów.

Laboratoria: Praca zespołowa (pomiary) na fizycznych stanowiskach modelujących pracę odnawialnych źródeł energii w obszarze fotowoltaiki, energetyki wiatrowej, ogniw wodorowych i turbin wodnych we współpracy np. z magazynami energii i regulatorami ładowania.

Literatura

Podstawowa

1. Corkish R., Sproul A., and others, Applied Photovoltaics, 3rd Edition , Taylor&Francis eBooks, 2013.
 2. Habberlin H, Photovoltaics system design and practice, Wiley, 2013.
 3. Jenkins D., Renewable Energy Systems, Earthscan Expert, 2013.
 4. White S., Solar Photovoltaic Basics, Taylor&Francis Ltd, 2015.
 5. Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Kraków 2019
 6. Lewandowski W.M., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, Warszawa 2017
 7. Jastrzębska G.: Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie, WKŁ, Warszawa, 2017
 8. Sarniak T.: Systemy fotowoltaiczne, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- ### Uzupełniająca
1. Lovegrove K., Stein W., Concentrating solar power technology. Principles, developments and applications. Woodhead Publishing Limited, UK 2012.
 2. Coccia G., DiNicola G., Hidalgo A., Parabolic trough collector prototype for low-temperature process heat, Springer, 2016,
 3. Forristall R., Heat transfer analysis and modeling of a parabolic through solar receiver implemented in engineering equation solver, National Renewable Energy Laboratory, NREL/TP-550-34169, 2003,
 4. Kelly B., Kearney D., Parabolic trough solar system piping model, National Renewable Energy Laboratory, NREL/SR-550-40165,
 5. Kurz D., Morawska L., Piechota R., Trzmiel G., Analysis of the impact of a flexible photovoltaic tile shape on its performance, E3S Web of Conferences, vol. 44, 2018 (00085), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184400085>.
 6. Kurz D., Lewandowski K., Szydłowska M.: Analysis of efficiency of photovoltaic bifacial cells, Computer Application in Electrical Engineering (ZKwE), 23 – 24 kwiecień 2018, Poznań, Polska, ITM Web of Conferences 19/2018, EDP Sciences, pp. 01020, <https://doi.org/10.1051/itmconf/20181901020>.
 7. Dobrzycki A., Kurz D., Mikulski S., Wodnicki G.: Analysis of the impact of building integrated photovoltaics (BIPV) on reducing the demand for electricity and heat in buildings located in Poland, Energies, 13(10), 2020, pp. 2549-1-2549-19, <https://doi.org/10.3390/en13102549>.
 8. Trzmiel G., Głuchy D., Kurz D.: The impact of shading on the exploitation of photovoltaic installations, Renewable Energy, 153, 2020, pp. 480-498, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.02.010>.
 9. Głuchy D., Kurz D., Trzmiel G.: Analiza wpływu losowych zanieczyszczeń na pracę modułu fotowoltaicznego, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering, vol. 74, 2013, Poznań, Polska, str. 269 – 274
 10. Bugała A., Roszyk O.: Investigation of innovative rotor modification for a small-scale horizontal axis wind turbine, Energies, 13(10), 2020.
 11. Internet: specjalistyczna literatura tematu, karty katalogowe, normy.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00