

Odnawialne i kogeneracyjne źródła energii - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Odnawialne i kogeneracyjne źródła energii
Kod przedmiotu	06.0-WE-EEP-OKŻE
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Efektywność energetyczna
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr hab. inż. Marcin Jarnut, 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	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Projekt	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Przekazanie wiedzy w zakresie rozproszonych układów wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych i kogeneracyjnych. Ukształtowanie u studentów podstawowych umiejętności w zakresie doboru typu i wymiarowania układów miejscowego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Uświadomienie roli nowoczesnych wysokoefektywnych rozwiązań technicznych w działaniach służących realizacji polityki energetycznej ukierunkowanej na gospodarke niskoemisyjną.

Wymagania wstępne

Podstawy elektroenergetyki, fizyka techniczna, chemia, podstawy elektrotechniki i energoelektroniki.

Zakres tematyczny

Wprowadzenie do generacji rozproszonej. Cele polityki energetycznej RP i UE w zakresie wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych. Legislacja krajowa i europejska w zakresie odnawialnych i kogeneracyjnych źródeł energii. Energetyka odnawialna. Podstawowe definicje. Techniczne, środowiskowe i formalne warunki implementacji źródeł odnawialnych.Układy kogeneracyjne i trójgeneracyjne. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w układach z silnikami gazowymi, turbinami gazowymi, silnikami Stirlinga i turbinami ORC. Sprężarki absorpcyjne. Energetyka wodna. Elektrownie przepływowe, szczytowo-pompowe, pływowe i „tidalne”. Wykorzystanie energii fal. Energetyka wiatrowa. Turbiny, mikrośilownie i farmy wiatrowe. Energetyka słoneczna I. Ciepłne i ciepłno-elektryczne systemy solarne. Systemy biwalentne. Energetyka słoneczna II. Ogniwa, panele, mikrośilownie i farmy fotowoltaiczne. Biomasa. Wykorzystanie biomasy do generacji energii ciepłej i elektrycznej. Biogaz. Wytwarzanie i dystrybucja biogazu. Biogazowe układy kogeneracyjne. Energetyka aerotermalna i geotermalna. Małe elektrownie i ciepłownie geotermalne. Pompy ciepła. Ogniwa paliwowe. Wytwarzanie i wykorzystanie wodoru. Miejscowe systemy wieloźródłowe. Systemy autonomiczne i systemy prosumenckie. Współpraca generacji rozproszonej z magazynami energii, koordynacja pracy źródeł rozproszonych. Elektrownia wirtualna (Virtual Power Plant). Rekuperacja. Odzyskiwania energii odpadowej w budownictwie i przemyśle. Mikroźródła. Pozyskiwanie energii z otoczenia. Podsumowanie wiadomości z zakresu energetyki rozproszonej z OZE.

Badanie właściwości energetycznych ogniw fotowoltaicznych. Badanie wpływu temperatury i częściowego zacienienia na właściwości energetyczne paneli fotowoltaicznych i systemów fotowoltaicznych. Badanie właściwości energetycznych mikrośilowni wiatrowej z turbiną o pionowej osi obrotu. Badanie właściwości energetycznych mikrośilowni wiatrowej z turbiną o poziomej osi obrotu. Badanie właściwości regulacyjnych generatorów synchronicznych do zastosowań w układach kogeneracyjnych. Badanie właściwości energetycznych ogniwa paliwowego. Badanie właściwości energetycznych mikroturbiny wodnej. Badanie właściwości ogniwa termoelektrycznego. Badanie właściwości przetwornika piezoelektrycznego. Badanie właściwości energetycznych przekształtników generatorowych z regulacją typu Maksimum Power Point Tracking (MPPT). Badanie właściwości funkcjonalnych i energetycznych układów energoelektronicznych do sprzęgania mikroźródeł w trybie pracy synchronicznej z siecią. Badanie właściwości funkcjonalnych i energetycznych układów energoelektronicznych do sprzęgania mikroźródeł w trybie pracy autonomicznej. Badanie właściwości układu automatyki zabezpieczeniowej źródeł synchronicznych. Zabezpieczenie antywyspowe.

Ocena potencjału energetycznego źródeł odnawialnych w określonej lokalizacji. Wyznaczanie współczynników oszczędności energii pierwotnej i wykorzystania paliw pierwotnych w układach kogeneracyjnych. Dobór elementów układu miejscowego wytwarzania energii wg zadanego kryterium i zadanego potencjału energetycznego w określonej lokalizacji.

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

Projekt: metoda projektu, praca z dokumentem

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi ocenić potencjał energetyczny OZE w określonym miejscu, umie zaprojektować prosty system z odnawialnym lub ko generacyjnym źródłem energii. Ma świadomość wpływu nowych, bardziej efektywnych technologii w zakresie generacji rozproszonej na oszczędność energii pierwotnej i wpływ na środowisko naturalne	• K1P_U08 • K1P_U16 • K1P_U17 • K1P_U18 • K1P_K01 • K1P_K04	• projekt	• Projekt
Student ma wiedzę na temat metod wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w źródłach odnawialnych (OZE), zna podstawy działania systemów kogeneracyjnych i wieloźródłowych.	• K1P_W19 • K1P_W20 • K1P_W22 • K1P_K01 • K1P_K04	• kolokwium	• Wykład
Student ma zweryfikowaną laboratoryjnie wiedzę na temat charakterystyk energetycznych i regulacyjnych miejscowych źródeł energii o raz układów ich sprzęgania z zawodowymi systemami energetycznymi.	• K1P_W19 • K1P_W20 • K1P_W22	• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład

W skład oceny końcowej wchodzi: ocena z egzaminu

Laboratorium

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych wystawianych za wykonane przez studentów sprawozdanie z każdego zajęć laboratoryjnych.

Projekt

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z projektów opracowanych przez studenta w trakcie semestru.

Ocena końcowa

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 50%, laboratorium 25% i projekt 25%.

Literatura podstawowa

1. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E., *Alternatywne źródła energii. Energetyka fotowoltaiczna*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1999.
2. Lewandowski W., *Proekologiczne źródła energii odnawialnej*, WNT, Warszawa, 2001.
3. Marecki J., *Podstawy przemian energii*, WNT, Warszawa, 1995.
4. Luque A., *Handbook of Photovoltaic Science and Engineering*, John Wiley & Sons, 2003.
5. O'Hayre R., *Fuel Cell Fundamentals*, John Wiley & Sons, 2006.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Grzegorz Benysek (ostatnia modyfikacja: 30-06-2017 10:07)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ