

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR2312
- Nazwa kursu: Odnawialne źródła energii
- Język wykładowy: polski

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	2				1
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30				15
<i>F o r m a zaliczenia</i>	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>				<i>Prezentacja</i>
<b><i>Punkty ECTS</i></b>	<i>3(2,1)</i>				
<b><i>Liczba godzin CNPS</i></b>	60				30

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): zaawansowany
- Wymagania wstępne:
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Zbigniew Styczyński, prof. dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Waldemar Dołęga, dr inż.
- Rok: ....I..... Semestr:.....II.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): obowiązkowy
- Cele zajęć (efekty kształcenia): ): umiejętności i kompetencje: rozumienia zagadnień związanych z odnawialnymi źródłami energii, rozumienia procesów wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem źródeł odnawialnych, rozumienia aspektów technicznych, ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania źródeł odnawialnych do produkcji energii elektrycznej.
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:  
W kursie przedstawiono zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii. Kurs obejmuje: wprowadzenie, podstawy teoretyczne oraz prezentacje dotyczące: energii wiatru, energii słońca, energii wody, energii biomasy, energii geotermalnej i energii fal morskich. Każda prezentacja dotycząca źródła energii odnawialnej obejmuje: wprowadzenie, wiadomości podstawowe, zasady działania, konwersja energii, przegląd technologii, zastosowania, przegląd rzeczywistych rozwiązań, aspekty ekonomiczne, aspekty środowiskowe, zalety i wady.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<i>1.Odnawialne źródła energii – wprowadzenie, definicje, pojęcia, klasyfikacje, potencjał odnawialnych źródeł, perspektywy rozwoju, podstawy teoretyczne, uwarunkowania techniczne.</i>	2
<i>2. Energia wiatru – wprowadzenie, potencjał i energia wiatru, parametry wiatru, pomiary wiatru, matematyczne modele wiatru analiza warunków wiatrowych</i>	2
<i>3. Energia wiatru – turbiny wiatrowe(budowa, zasada działania, podstawowe</i>	2

parametry techniczne, przykładowe obliczenia, przegląd rozwiązań), optymalizacja farmy wiatrowej, przyłączenie elektrowni wiatrowej do sieci elektroenergetycznej.	
4. Energia wiatru – ocena wpływu elektrowni wiatrowej na środowisko, aspekty ekonomiczne energetyki wiatrowej, rachunek kosztów, taryfy, przykładowe obliczenia ekonomiczne.	1
5. Energia wiatru – projektowanie elektrowni wiatrowej, przykłady rozwiązań małych i średnich elektrowni wiatrowych, przykłady rozwiązań farm wiatrowych w Polsce i Niemczech, rynek energii wiatrowej, przyszłość energetyki wiatrowej.	2
6. Energia słońca – wprowadzenie, współczesna technologia PV, zasady działania ogniw fotowoltaicznych, ogniwa i moduły fotowoltaiczne, systemy fotowoltaiczne (klasyfikacje, budowa, zasady działania, produkcja).	2
7. Energia słońca – systemy fotowoltaiczne (instalacja, eksploatacja, standardy, przegląd rozwiązań), przyłączenie systemów PV do sieci elektroenergetycznej.	2
8. Energia słońca – „słoneczny dom”, kolektory słoneczne, systemy kolektorów (budowa, przegląd zastosowań systemów kolektorów, projektowanie).	2
9. Energia wody – wprowadzenie, definicje, elektrownie wodne (budowa, klasyfikacje, zasady działania).	2
10. Energia wody – zalety i wady energetyki wodnej, potencjał energii wodnej w Polsce, technologie energetyki wodnej, wyposażenie elektrowni wodnych.	2
11. Energia wody – przegląd elektrowni wodnych (mikro, małe, duże), hydrosystem elektrowni wodnej, wpływ elektrowni wodnej na środowisko.	2
12. Energia biomasy – wprowadzenie, definicje, biomasa (rodzaje, źródła, potencjał), przetwarzanie biomasy w energię, technologie.	2
13. Energia biomasy – zastosowania, przegląd rozwiązań, aspekty środowiskowe, aspekty ekonomiczne wykorzystania biomasy, zalety i wady, przyszłość biomasy.	2
14. Energia geotermalna – wprowadzenie, potencjał, rodzaje źródeł energii geotermalnej, przegląd technologii wykorzystania źródeł geotermalnych do produkcji energii, przykłady rzeczywistych rozwiązań.	2
15. Energia geotermalna - aspekty ekonomiczne wykorzystania energii geotermalnej, rachunek kosztów, ograniczenia środowiskowe, ograniczenia społeczne, perspektywy rozwoju technologii geotermalnych.	1
16. Energia fal morskich – wprowadzenie, zasady konwersji energii fal morskich, zalety i wady, ograniczenia rynkowe, wpływ na środowisko, technologia, przegląd rzeczywistych rozwiązań wykorzystania fal morskich do produkcji energii.	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna: nie dotyczy
- Seminarium - zawartość tematyczna: nie dotyczy
- Laboratorium - zawartość tematyczna: nie dotyczy
- Projekt - zawartość tematyczna:
  1. Analiza uwarunkowań technicznych i ekonomicznych dla elektrowni wiatrowych.
  2. Analiza uwarunkowań wiatrowych i geograficznych dla elektrowni wiatrowych.
  3. Przegląd najczęściej stosowanych w Europie turbin wiatrowych.

4. Analiza możliwości przyłączenia farmy wiatrowej do sieci elektroenergetycznej.
  5. Rachunek kosztów w elektrowni wiatrowej.
  6. Wybrane aspekty projektowania farm wiatrowych.
  7. Algorytm postępowania inwestora przy budowie elektrowni wiatrowej.
  8. Projektowanie systemów fotowoltaicznych.
  9. Przegląd współczesnych rozwiązań systemów fotowoltaicznych.
  10. Przegląd rozwiązań kolektorów słonecznych.
  11. Wybrane aspekty projektowania "słonecznego domu".
  12. Analiza dużej elektrowni wodnej.
  13. Analiza małej elektrowni wodnej.
  14. Przegląd współczesnych rozwiązań w zakresie wykorzystania biomasy do produkcji energii elektrycznej.
  15. Studium wykorzystania biomasy w projekcie energetycznym.
  16. Analiza kosztów dla rozwiązań geotermalnych.
  17. Przegląd projektów wykorzystania energii geotermalnej finansowanych przez Bank Światowy.
  18. Przegląd rozwiązań wykorzystujących energię fal morskich.
  19. Analiza przepisów prawnych dotyczących odnawialnych źródeł energii.
  20. Przyszłość odnawialnych źródeł energii.
- Literatura podstawowa:
    1. J. Twidell, T. Weir: Renewable Energy Resources, Seventh Edition, Spon Press, London, 2005.
    2. T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi: Wind Energy Handbook, John Wiley and Sons Ltd. Chichester, England, 2001.
    3. Luque, S. Hegedus: Handbook of photovoltaic science and engineering, John Wiley and Sons Ltd. Chichester, England, 2003.
  - Literatura uzupełniająca:
    1. G. Boyle: Renewable Energy – Power for a sustainable future, Second Edition, Oxford University Press Inc. New York, 2004
    2. J.F. Manwell, J.G. McGowan, A.L. Rogers: Wind Energy Explained: Theory, Design and Application, John Wiley and Sons Ltd. Chichester, England, 2002.
    3. T. Markvart: Solar electricity, Second Edition, UNESCO, John Wiley and Sons Ltd. New York, 2000.
  - Warunki zaliczenia: pozytywny wynik kolokwium zaliczeniowego (wykład), pozytywna ocena prezentacji (seminarium)

\* - w zależności od systemu studiów