

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Energetyka wiatrowa

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BEZ-1-506-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Ekologiczne Źródła Energii Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 5

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Sowizdzał Anna (ansow@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Sowizdzał Anna (ansow@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

| Kod EKM | Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi | Powiązania z EKK | Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń) |
|---------------------|---|--|---|
| Wiedza | | | |
| M_W001 | Student potrafi wskazać aspekty technologiczne i ekonomiczne wykorzystania energii wiatru | EZ1A_W16 | Egzamin |
| M_W002 | Student zna zasadę działania turbiny wiatrowej i potrafi rozważyć jej zastosowanie w zróżnicowanych warunkach klimatycznych | EZ1A_W16, EZ1A_U12, EZ1A_W11 | Egzamin, Projekt |
| M_W003 | Student zna podstawowe pojęcia z energetyki wiatrowej | EZ1A_W16, EZ1A_W03 | Egzamin, Kolokwium, Projekt |
| M_W004 | Student ma wiedzę na temat aspektów środowiskowych wykorzystania energii wiatru | EZ1A_K07 | Egzamin |
| M_W005 | Student potrafi zinterpretować wyniki pomiarów parametrów wiatru | EZ1A_U12, EZ1A_K01, EZ1A_U18, EZ1A_U03 | Egzamin, Projekt |
| Umiejętności | | | |
| M_U001 | Student potrafi korzystać ze specjalistycznego oprogramowania do celów energetyki wiatrowej | EZ1A_U12, EZ1A_U13, EZ1A_U02, EZ1A_U04, EZ1A_U16 | Kolokwium |

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

| Kod EKM | Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi | Forma zajęć | | | | | | | | | | |
|--------------|---|-------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|------|------------|
| | | Wykład | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Inne | E-learning |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | |
| M_W001 | Student potrafi wskazać aspekty technologiczne i ekonomiczne wykorzystania energii wiatru | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W002 | Student zna zasadę działania turbiny wiatrowej i potrafi rozważać jej zastosowanie w zróżnicowanych warunkach klimatycznych | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W003 | Student zna podstawowe pojęcia z energetyki wiatrowej | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W004 | Student ma wiedzę na temat aspektów środowiskowych wykorzystania energii wiatru | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W005 | Student potrafi zinterpretować wyniki pomiarów parametrów wiatru | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | |
| M_U001 | Student potrafi korzystać ze specjalistycznego oprogramowania do celów energetyki wiatrowej | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)**Wykład**

- Pojęcie wiatru, cyrkulacja powietrza w atmosferze. Historia wykorzystania energii wiatru, typy wiatraków występujących na ziemiach polskich
- Energetyczne aspekty wiatru- prędkość wiatru, charakterystyka kierunku wiatru, moc wiatru, energia wiatru
- Pomiar wiatru, systemy pomiarowe
- Konstrukcja siłowni wiatrowej. Rodzaje turbin wiatrowych
- Charakterystyka przemiany energii wiatru. Sposoby i strategie sterowania siłownią wiatrową.
- Małe elektrownie wiatrowe
- Morskie elektrownie wiatrowe
- Ekologiczne aspekty wykorzystania energii wiatru
- Charakterystyka warunków wiatrowych istniejących na świecie
- Charakterystyka warunków wiatrowych istniejących w Polsce - zasoby wiatru, stan wykorzystania energii wiatrowej w Polsce

Ćwiczenia audytoryjne

Student przeprowadza ocenę zasobów wiatru na danym terenie. Dokonuje rozkładu prędkości wiatru dla różnych przedziałów prędkości. Dla określonych warunków wiatrowych student dokonuje wyboru odpowiedniej elektrowni wiatrowej. Student dokonuje obliczeń mocy i wydajności energetycznej wybranej siłowni wiatrowej na danym terenie. Przeprowadza analizę ekonomiczną i ekologiczną dla wybranej turbiny wiatrowej.

Ćwiczenia laboratoryjne

Laboratorium komputerowe energetyki wiatrowej

1. Zapoznanie studenta z zastosowaniem technik przetwarzania numerycznego w energetyce wiatrowej

Efekty kształcenia:

- student potrafi dobrać oprogramowanie do specyfiki danych pomiarowych

2. Dobór optymalnego miejsca lokalizacji elektrowni wiatrowej przy zastosowaniu specjalistycznego oprogramowania Wasp

- student potrafi dobrać odpowiednią turbinę wiatrową

- student potrafi obliczyć efekty energetyczne instalacji wiatrowej

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = $0.6 \cdot$ ocena z egzaminu + $0,2 \cdot$ ocena z projektu + $0,2 \cdot$ ocena z kolokwium

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z meteorologii i statystyki

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- Pawlikowski W.- Elektrownie wiatrowe Know-how

- Pawlikowski W.- Wymogi techniczne, prawne i podatkowe dotyczące budowy i eksploatacji siłowni wiatrowych w warunkach polskich

- Rudnicki M.S. - Budowa małych elektrowni wiatrowych

- Soliński I.-Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej

- Szumanowska M., Szumanowski A. -Fotoogniwa i turbiny wiatrowe w systemach energetycznych

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Energetyka wiatrowa w liczbach : stan rozwoju w Polsce i innych krajach UE — Wind energy in numbers / Wojciech LUBOŃ, Grzegorz PEŁKA, Anna SOWIŹDZAŁ // GLOBEnergia ; ISSN 1897-1288. — 2011 nr 2, s. 21-23. — Bibliogr. s. 23. — Dod. afiliacja autorów: GLOBEnergia

Samsó-Duńska Wyspa Energii Odnawialnych — Samsó-Danish Island of Renewable Energy / Anna SOWIŹDZAŁ // GlobEnergy. — 2005 R. 4 nr 01-02 s. 35-37. — Bibliogr. s. 37

Wykorzystanie siły wiatru jako źródła energii — [Utilization of the wind power as a source of energy] / Anna SOWIŹDZAŁ // W: Problems of the utilization of geothermal waters and energy in China and in Poland : investigation of geothermal, hydrogeological and drilling technology and equipment ; Scientific seminars at the Department of Fossil Fuels - abstracts of lecture delivered between November 7th, 2003 and April 1th, 2005 = Seminaria naukowe Zakładu Surowców Energetycznych AGH - streszczenia referatów wygłoszonych w okresie 7. 11. 2003 r. - 1. 04. 2005 r. / eds. Wojciech Górecki, Anna Sowiżdżał ; AGH - University of Science and Technology. Faculty of Geology, Geophysics and Environment Protection. Department of Fossil Fuels. — Kraków : AGH UST, 2005. — S. 127-129. — Bibliogr. s. 129

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta | Obciążenie studenta |
|--|---------------------|
| Udział w wykładach | 20 godz |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć | 25 godz |
| Udział w ćwiczeniach audytoryjnych | 10 godz |
| Przygotowanie do zajęć | 25 godz |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych | 15 godz |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe | 5 godz |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 godz |
| Punkty ECTS za moduł | 4 ECTS |