



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|---|
| Kod przedmiotu | I – OZE1N –708b |
| Nazwa przedmiotu | Turbozespoły w OZE |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Turbines in renewable energy sources |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | Odnawialne Źródła Energii |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | niestacjonarne |
| Zakres | wszystkie |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Fizyki Budowli i Energii odnawialnej |
| Koordinator przedmiotu | dr hab. inż. Zbigniew Goryca, prof. PŚk |
| Zatwierdził | dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|-----------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | przedmiot kierunkowy |
| Status przedmiotu | obieralny |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | Semestr VII |
| Wymagania wstępne | - |
| Egzamin (TAK/NIE) | nie |
| Liczba punktów ECTS | 2 |



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 10 | | | 10 | |



EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|--|
| Wiedza | W01 | Zna zasady przemiany energii wody w energię mechaniczną i przemiany energii mechanicznej w elektryczną oraz cechy charakterystyczne turbin wodnych i możliwości wykorzystania tych turbin do generacji energii przy różnych przepływach | OZE1_W01 OZE1_W04 OZE1_W11 |
| | W02 | Zna rodzaje i budowę turbin wodnych oraz zakres ich zastosowań | OZE1_W04 OZE1_W07 OZE1_W11 |
| | W03 | Zna podstawowe pojęcia z zakresu przetwarzania energii mechanicznej w elektryczną, zna rodzaje i budowę generatorów stosowanych w elektrowniach wodnych | OZE1_W07 OZE1_W11 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi wykonać obliczenia ilości energii uzyskiwanej z elektrowni wodnej. | OZE1_U01 OZE1_U11 OZE1_U13 OZE1_U14 |
| | U02 | Potrafi dobrać turbinę wodną do określonych przepływów oraz dobrać generator energii elektrycznej do tej turbiny. | OZE1_U01 OZE1_U11 OZE1_U13 OZE1_U16 OZE1_U26 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad zadaniem ćwiczeniowym | OZE1_K01 OZE1_K03 OZE1_K05 |
| | K02 | Ma świadomość rzetelnego wykonania zadania. | OZE1_K01 |
| | K03 | Formułuje odpowiednie wnioski i zalecenia. | OZE1_K01 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | <p>1-2. Rys historyczny wykorzystania energii wody oraz podstawowe obliczenia energii niesionej przez wodę.</p> <p>3-8. Turbiny wodne -budowa, zasady stosowania, charakterystyki sprawności w funkcji przepływu, zalety i wady.</p> <p>9-11. Asynchroniczne generatory stosowane w elektrowniach wiatrowych, budowa i charakterystyki</p> <p>12-13. Synchroniczne generatory stosowane w elektrowniach wiatrowych, budowa i charakterystyki</p> <p>14. Zasady doboru generatora do turbiny wiatrowej.</p> <p>15. Prezentacja multimedialna dobrych i złych rozwiązań zastosowanych w praktyce.</p> |
| projekt | 1. Projekt turbiny wiatrowej |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | X | X | | |
| W02 | | | X | X | | |
| W03 | | | X | X | | |
| U01 | | | X | X | | |
| U02 | | | X | X | | |
| K01 | | | X | X | | |
| K02 | | | X | X | | |
| K03 | | | x | x | | |

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|--|
| wykład | zaliczenie z oceną | <i>Uzyskanie co najmniej 60% punktów z kolokwium</i> |
| projekt | zaliczenie z oceną | <i>Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu</i> |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|---|----|---|-----------|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 10 | | | 10 | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | | 2 | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 17 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 0,96 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 33 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 1,32 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 22 | | | | | h |



| | | | |
|-----|---|-------------|------|
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 0,88 | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 50 | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 2 | |

LITERATURA

1. Krzyżanowski W.: Turbiny wodne, WNT, Warszawa 1971.
2. Lewandowski W.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2012.
3. Goryca Z., Mazur D.: Generator do elektrowni wiatrowej o pionowej osi obrotu, Zeszyty Problemowe Maszyny Elektryczne, Nr 99, 2013..
4. Goryca Z.: Elektrownia wiatrowa o pionowej osi obrotu i mocy 3 kW, Wiadomości Elektrotechniczne nr 11, 2014