**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

# KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Wykorzystanie energii odnawialnej w budownictwie** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Renewable energy in buildings** |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2017/2018** |

1. **USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| Kierunek studiów | **Architektura** |
| Poziom kształcenia | **II stopień**  *(I stopień / II stopień)* |
| Profil studiów | **ogólnoakademicki**  *(ogólno akademicki / praktyczny)* |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | **stacjonarne**  *(stacjonarne / niestacjonarne)* |
| Specjalność |  |
| Jednostka prowadząca moduł | **WIŚGiE KFBiEO** |
| Koordynator modułu | **dr inż. Ewa Zender – Świercz** |
| Zatwierdził: | **Prof. dr hab. inż. Marek Iwański** |

1. **Ogólna charakterystyka przedmiotu**

|  |  |
| --- | --- |
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | **kierunkowy**  *(podstawowy / kierunkowy / inny HES)* |
| Status modułu | **obowiązkowy**  *(obowiązkowy / nieobowiązkowy)* |
| Język prowadzenia zajęć | **język polski** |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | **semestr III** |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | **semestr letni**  *(semestr zimowy / letni)* |
| Wymagania wstępne | *(kody modułów / nazwy modułów)* |
| Egzamin | **nie**  *(tak / nie)* |
| Liczba punktów ECTS | **2** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Forma prowadzenia zajęć** | **wykład** | **ćwiczenia** | **laboratorium** | **projekt** | **inne** |
| **w semestrze** | **15** | **15** |  |  |  |

1. **Efekty kształcenia i metody sprawdzania efektów kształcenia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Celem modułu jest zapoznanie studenta z wykorzystaniem energii odnawialnej, z pozyskiwaniem energii ze słońca, wiatru, zbiorników wodnych, źródeł geotermalnych, gruntu, biomasy i biogazu. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć**  *(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| **W\_01** | Ma szczegółową wiedzę w zakresie źródeł energii odnawialnej. | w/p | A2\_W02 | T2A\_W02 |
| **W\_02** | Ma wiedzę o trendach rozwojowych instalacji pozyskiwania energii odnawialnej | w/p | A2\_W05 | T2A\_W05 |
| **U\_01** | Potrafi obliczyć wielkość kolektora słonecznego, promień wiatraka, długości kolektora gruntowego, ilość biomasy potrzebnej do wytworzenia ciepła celem pokrycia strat. | p | A2\_U09 | T2A\_U09 |
| **U\_02** | Potrafi ocenić zasadność zastosowania systemów pozyskujących energię ze źródeł odnawialnych | w/p | A2\_U15  A2\_U16 | T2A\_U15  T2A\_U16 |
| **K\_01** | Rozumie potrzebę poznawania nowych sposobów pozyskiwania energii. | w/p | A2\_K01 | T2A\_K01 |
| **K\_02** | Rozumie jaki wpływ ma zrównoważona gospodarka energetyczna na środowisko oraz analizę ekonomiczną budynku. | w/p | A2\_K02 | T2A\_K02 |
| **K\_03** | Potrafi pracować w grupie i wyciągać wnioski z porównania wyników obliczeń poszczególnych osób. | p | A2\_K03  A2\_K06 | T2A\_K03  T2A\_K06 |
| **K\_04** | Potrafi pracować samodzielnie. | w/p | A2\_K06 | T2A\_K06 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 | Wprowadzenie do przedmiotu. Pozyskanie energii ze źródeł niekonwencjonalnych. Energia słońca i wiatru. Wykorzystanie gruntu, biomasy i biogazu jako źródło ciepła. Wiadomości ogólne. | W\_01  W\_02 |
| 2 – 3 | Energia słoneczna. Kolektory słoneczne. Ogniwa fotowoltaiczne. Budowa, montaż. Instalacje solarne. Mikroinstalacje. | W\_02  U\_02  K\_01  K\_02 |
| 4 | Energetyka wiatrowa. Wiatraki – budowa i zastosowanie w elektrowniach wiatrowych. Małe elektrownie. | W\_02  U\_02  K\_01  K\_02 |
| 5 | Energia gruntu. Wymienniki gruntowe płaskie i sondy głębinowe – konstrukcja i sposób obliczeń. | W\_02  U\_02  K\_01  K\_02 |
| 6 | Wykorzystanie biomasy i biogazu jako niekonwencjonalnego źródła energii. Kotły na biomasę. | W\_02  U\_02  K\_01  K\_02 |
| 7 | Zaliczenie przedmiotu – kolokwium w postaci testu jednokrotnego wyboru. | W\_01  W\_02  U\_02  K\_04 |

1. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr zajęć**  **proj.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 | Wprowadzenie teoretyczne do zajęć. Omówienie pojęć pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych (energia słońca, wiatru, geotermalna). | W\_01  W\_02  U\_01 |
| 2 - 3 | Obliczenie ilości pozyskanej energii słonecznej z kolektora, wielkości i sprawności paneli słonecznych. | U\_01  U\_02  K\_01  K\_02  K\_03 |
| 4 | Obliczenie ilości pozyskanej energii wiatru i wielkości wiatraka. | U\_01  U\_02  K\_01  K\_02  K\_03 |
| 5 | Obliczenia gruntowego wymiennika ciepła. | U\_01  U\_02  K\_01  K\_02  K\_03 |
| 6 | Obliczenie i dobór kotła na biomasę. | U\_01  U\_02  K\_01  K\_02  K\_03 |
| 7 | Kolokwium zaliczeniowe | K\_04 |

1. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych
2. Charakterystyka zadań projektowych
3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

**Metody sprawdzania efektów kształcenia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Metody sprawdzania efektów kształcenia**  *(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)* |
| **W\_01** | test, kolokwium |
| **W\_02** | test, kolokwium |
| **U\_01** | kolokwium |
| **U\_02** | dyskusja |
| **K\_01** | dyskusja |
| **K\_02** | dyskusja |
| **K\_03** | dyskusja |
| **K\_04** | test, kolokwium |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilans punktów ECTS** | | |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach | **15** |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | **15** |
| 3 | Udział w laboratoriach |  |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **2** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych |  |
| 6 | Konsultacje projektowe |  |
| 7 | Udział w egzaminie |  |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **32**  *(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **10** |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | **8** |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów | **7** |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów |  |
| 15 | Wykonanie sprawozdań |  |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium |  |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji |  |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **25**  *(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **57** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **2** |
| 24 | **Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**  *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi* |  |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* |  |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Boczar T. Wykorzystanie energii wiatru. Wydawnictwo PAK. 2. Guła A. i in. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik. Wydawnictwo Tarbonus. 3. Jastrzębska G. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne. 4. Kapuściński J., Rodzoch A. Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na Świecie. Borgis Wydawnictwo Medyczne. 5. Krawiec F. Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Wydawnictwo Difin. 6. Lewandowski W. Proekologiczne źródła energii odnawialnej. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne. 7. Małecki A. Biomass, biogas, heat, electric and mechanical energy. Wydawnictwo Uniwersytet Zielonogórski. 8. Soliński I. Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. 9. Tytko R. Odnawialne źródła energii. Wydawnictwo OWG Warszawa. |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |  |