Załącznik

do Uchwały nr …./2021/2022 Senatu PCz   
z dnia 23 marca 2022 roku

**POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**

**PROGRAM STUDIÓW**

**nazwa kierunku:**

**ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się**

**od roku akademickiego 2022/2023**

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

**SPIS TREŚCI**

[1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW 4](#_Toc92884449)

[2. SYLWETKA ABSOLWENTA 5](#_Toc92884450)

[2.1 Ogólne cele kształcenia 5](#_Toc92884451)

[2.1 Możliwość zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów 5](#_Toc92884452)

[3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU 6](#_Toc92884453)

[4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI 7](#_Toc92884454)

[5. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW 9](#_Toc92884455)

[6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW O NAZWIE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII 16](#_Toc92884456)

[7. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY 28](#_Toc92884457)

[8. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW 36](#_Toc92884458)

1. SYLABUSY……………………………………………………………………......…….37

# OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Podstawowe informacje o kierunku** | | | |
| **Nazwa kierunku studiów:** | Odnawialne źródła energii | | |
| **Poziom:** | Studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK | | |
| **Profil:** | Ogólnoakademicki | | |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne | | |
| **Liczba semestrów:** | 7 | | |
| **Klasyfikacja ISCED** | 0713 - Elektryczność i energia | | |
| **Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:** | 210 | | |
| **Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:** | 2759 | | |
| **Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:** | inżynier | | |
| **Koordynator kierunku: dr inż. Michał Wichliński** | | | |
| **Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się** | | | |
|  | **Dziedzina** | **Dyscyplina** | **Udział %** |
| **Dyscyplina wiodąca**  (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | **nauk inżynieryjno-technicznych** | **Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka** | **100** |

# SYLWETKA ABSOLWENTA

## Ogólne cele kształcenia

Uzyskanie przez absolwenta kompleksowego wykształcenia odpowiadającego potrzebom związanym z ekologicznym wytwarzaniem, transportem, magazynowaniem i dystrybucją ciepła i elektryczności pochodzących z odnawialnych źródeł energii. Wykształcenie to oparte jest na wiedzy technicznej z obszaru m.in. techniki cieplnej, budowy i eksploatacji systemów energetycznych oraz oddziaływania technologii energetycznych na środowisko. Studenci zapoznają się także z zagadnieniami z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym matematyki, fizyki i chemii. Wiedza ta uzupełniona jest o zagadnienia związane z kwestiami inżynierskimi i modelowaniem matematycznym, w systemach OZE. Dodatkowym celem jest opanowanie języka obcego w zakresie specjalistycznej terminologii z dziedziny energetyki na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Efekty uczenia się Obejmują podstawową wiedzę między innymi z zakresu technologii energetyki odnawialnej, układów magazynowania energii. Efekty te stanowią gwarancję osiągniętych przez absolwenta umiejętności niezbędnych do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się zarówno eksploatacją systemów odnawialnych źródeł energii, jak i wytwarzaniem, przetwarzaniem oraz dystrybucją różnych form energii.

## Możliwość zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Program studiów na kierunku Odnawialne źródła energii został przygotowany w taki sposób, aby uzyskane przez absolwentów kompetencje w pełni odpowiadały dynamicznie zmieniającym się potrzebom na rynku pracy. Z tego względu w procesie jego tworzenia uczestniczyli i nadal uczestniczą najwięksi pracodawcy z branży OZE, oraz jednostki samorządu terytorialnego. Zgodnie z nim, rozwijanie praktycznych umiejętności zawodowych studentów realizowane jest wielopłaszczyznowo poprzez wykonywanie czynności praktycznych w ramach ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć laboratoryjnych, realizowanych pod nadzorem nauczycieli akademickich oraz z wykorzystaniem bogatego zaplecza laboratoryjnego Wydziału.

Absolwenci kierunku będą pracować w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem oraz eksploatacją urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w jednostkach samorządowych i instytucjach finansujących proekologiczne projekty energetyczne.

# PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów | | |
| Opis wskaźnika | Liczba godzin | Punkty ECTS |
| Liczba godzin zajęć prowadzona przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy | 2659 | --- |
| Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego | --- | 8 |
| Wymiar praktyki zawodowej | 4 tygodnie =100 godzin | 4 |
| Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | --- | 109,2 |
| Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych | --- | 7 |
| Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta | --- | 64 |
| Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego | 60 | --- |
| Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów | --- | 171 |
| Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności. | --- | 120 |

# ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI

Studenci studiów stacjonarnych I stopnia na kierunku Odnawialne źródła energii są zobowiązani do odbycia 4 tygodniowej praktyki po zakończeniu zajęć na VI semestrze studiów, zgodnie z § 3 ust. 1 pkt 8 (tj. Dz.U. 2021, poz. 661). Praktyki zawodowe są zajęciami realizowanymi przez studentów w różnych podmiotach, w tym w zakładach pracy celem doskonalenia umiejętności praktycznych studentów nabytych w toku kształcenia.

Za tydzień praktyki przyjmuje się odbycie zajęć w przeciętnym wymiarze co najmniej 5 dni tygodniowo po 5 godzin dziennie, łącznie 100 godzin, na terenie podmiotu gospodarczego, organu administracji publicznej i in. realizujących zadania związane ze studiowanym kierunkiem. Za zaliczenie praktyki student uzyskuje 4 punkty ECTS, wchodzące w ogólną liczbę punktów przewidzianych do uzyskania w semestrze VI. Sposób oceny formującej i końcowej dla praktyk został zawarty w załączniku nr 1 - Sylabusy.

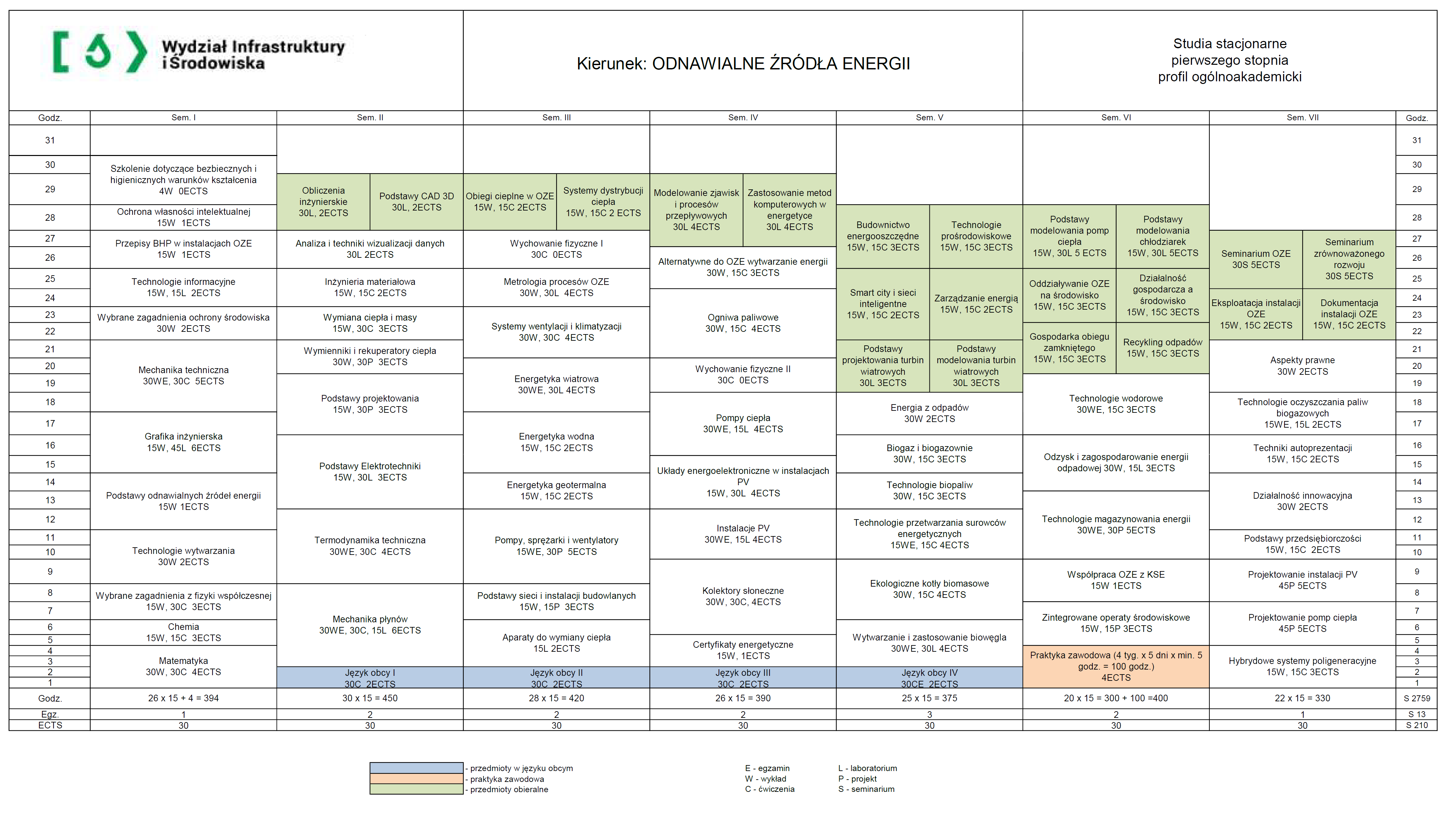
Celem praktyk jest zdobycie przez studentów doświadczenia zawodowego, które następnie będzie mogło być wykorzystane w dalszym toku nauczania, a także w pracy zawodowej. Praktyki przygotują także studenta do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i społecznych oraz samodzielnego podejmowania decyzji w sprawach zawodowych. Pozwolą również przygotować studenta do oceny działań własnych i innych osób oraz rozwinąć umiejętności w zakresie organizowania pracy i przyjmowania odpowiedzialności.

Praktyka ma charakter obserwacyjny i poznawczy. Student samodzielnie wybiera miejsce odbywania praktyk. Umożliwienie samodzielnego wyboru przez studenta miejsca odbywania praktyki pozwala na sprecyzowanie jego zainteresowań zawodowych i w sytuacji trudności na rynku pracy ułatwia staranie się o jej podjęcie przez przyszłego absolwenta. Weryfikacji wybranego przez studenta miejsca odbywania praktyk dokonuje pełnomocnik dziekana ds. praktyk. W trakcie trwania praktyk studenci wypełniają na bieżąco (nie rzadziej niż raz w tygodniu) Dziennik Praktyk Studenckich, a wpisy muszą być potwierdzane każdorazowo przez opiekuna wytypowanego przez zakład pracy. Zaliczenia praktyk dokonuje pełnomocnik dziekana ds. praktyk na podstawie wypełnionego Dziennika Praktyk Studenckich i rozmowy indywidualnej ze studentem.

Szczegółowe procedury odbywania praktyk zawarto w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, w której w formie procedury opisano zasady organizacji praktyk i warunki i terminy ich zaliczania.

Do oceny przydatności praktyk w toku kształcenia służy Ankieta Praktyk, którą student wypełnia po jej zakończeniu i dołącza do dokumentów wymaganych podczas zaliczenia. Ankieta ta ma zweryfikować, czy prowadzony tok kształcenia odpowiada oczekiwaniom rynku pracy oraz samego studenta. Pozwala również na bieżące dostosowywanie procedur praktyk do pojawiających się oczekiwań. Stanowiące załącznik do procedury wzory druków i ankiety służą do usprawnienia procesu przygotowania i zaliczania praktyki. Druki te, oraz wszelkie bieżące informacje, dostępne są na aktualizowanej na bieżąco stronie internetowej Wydziału: http://wis.pcz.pl/.

# HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Harmonogram realizacji programu studiów** | | | | | | | | | |
| **Kierunek: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII** | | | | | | | | | |
| **Studia stacjonarne, pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki** | | | | | | | | | |
| **ROK I – SEMESTR 01** | | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 1.1 | Matematyka |  | 30 | 30 |  |  |  | **60** | **4** |
| 1.2 | Chemia |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **3** |
| 1.3 | Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej |  | 15 | 30 |  |  |  | **45** | **3** |
| 1.4 | Technologie wytwarzania |  | 30 |  |  |  |  | **30** | **2** |
| 1.5 | Podstawy odnawialnych źródeł energii |  | 15 |  |  |  |  | **15** | **1** |
| 1.6 | Grafika inżynierska |  | 15 |  | 45 |  |  | **60** | **6** |
| 1.7 | Mechanika techniczna | **E** | 30 | 30 |  |  |  | **60** | **5** |
| 1.8 | Wybrane zagadnienia ochrony środowiska |  | 30 |  |  |  |  | **30** | **2** |
| 1.9 | Technologie informacyjne |  | 15 |  | 15 |  |  | **30** | **2** |
| 1.10 | Przepisy BHP w instalacjach OZE |  | 15 |  |  |  |  | **15** | **1** |
| 1.11 | Ochrona własności intelektualnej |  | 15 |  |  |  |  | **15** | **1** |
| 1.12 | Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia |  | 4 |  |  |  |  | **4** | **0** |
|  | **Razem** | **1** | **229** | **105** | **60** | **0** | **0** | **394** | **30** |
| **394** | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ROK I – SEMESTR 02** | | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 2.1/ 2.2 | Język obcy I – Angielski/ Język obcy I – Niemiecki |  |  | 30 |  |  |  | **30** | **2** |
| 2.3 | Mechanika płynów | **E** | 30 | 30 | 15 |  |  | **75** | **6** |
| 2.4 | Termodynamika techniczna | **E** | 30 | 30 |  |  |  | **60** | **4** |
| 2.5 | Podstawy elektrotechniki |  | 15 |  | 30 |  |  | **45** | **3** |
| 2.6 | Podstawy projektowania |  | 15 |  |  | 30 |  | **45** | **3** |
| 2.7 | Wymienniki i rekuperatory ciepła |  | 30 |  |  | 30 |  | **60** | **3** |
| 2.8 | Wymiana ciepła i masy |  | 15 | 30 |  |  |  | **45** | **3** |
| 2.9 | Inżynieria materiałowa |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 2.10 | Analiza i techniki wizualizacji danych |  |  |  | 30 |  |  | **30** | **2** |
| 2.11/ 2.12 | Obliczenia inżynierskie/Podstawy CAD 3D |  |  |  | 30 |  |  | **30** | **2** |
|  | **Razem** | **2** | **150** | **135** | **105** | **60** | **0** | **450** | **30** |
| **450** | | | | |
| **ROK II – SEMESTR 03** | | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 3.1/ 3.2 | Język obcy II – Angielski/ Język obcy II – Niemiecki |  |  | 30 |  |  |  | **30** | **2** |
| 3.3 | Podstawy sieci i instalacji budowlanych |  | 15 |  |  | 15 |  | **30** | **3** |
| 3.4 | Pompy, sprężarki i wentylatory | **E** | 15 |  |  | 30 |  | **45** | **5** |
| 3.5 | Metrologia procesów OZE |  | 30 |  | 30 |  |  | **60** | **4** |
| 3.6 | Wychowanie fizyczne I |  |  | 30 |  |  |  | **30** | **0** |
| 3.7 | Systemy wentylacji i klimatyzacji |  | 30 | 30 |  |  |  | **60** | **4** |
| 3.8 | Energetyka wiatrowa | **E** | 30 |  | 30 |  |  | **60** | **4** |
| 3.9 | Energetyka geotermalna |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 3.10 | Energetyka wodna |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 3.11 | Aparaty do wymiany ciepła |  |  |  | 15 |  |  | **15** | **2** |
| 3.12/ 3.13 | Obiegi cieplne w OZE/ Systemy dystrybucji ciepła |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
|  | **Razem** | **2** | **165** | **135** | **75** | **45** | **0** | **420** | **30** |
| **420** | | | | |
| **ROK II – SEMESTR 04** | | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 4.1/ 4.2 | Język obcy III – Angielski/ Język obcy III – Niemiecki |  |  | 30 |  |  |  | **30** | **2** |
| 4.3 | Kolektory słoneczne |  | 30 | 30 |  |  |  | **60** | **4** |
| 4.4 | Instalacje PV | **E** | 30 |  | 15 |  |  | **45** | **4** |
| 4.5 | Układy energoelektroniczne w instalacjach PV |  | 15 |  | 30 |  |  | **45** | **4** |
| 4.6 | Pompy ciepła | **E** | 30 |  | 15 |  |  | **45** | **4** |
| 4.7 | Wychowanie fizyczne II |  |  | 30 |  |  |  | **30** | **0** |
| 4.8 | Certyfikaty energetyczne |  | 15 |  |  |  |  | **15** | **1** |
| 4.9 | Ogniwa paliwowe |  | 30 | 15 |  |  |  | **45** | **4** |
| 4.10 | Alternatywne do OZE wytwarzanie energii |  | 30 | 15 |  |  |  | **45** | **3** |
| 4.11/ 4.12 | Modelowanie zjawisk i procesów przepływowych/Zastosowanie metod komputerowych w energetyce |  |  |  | 30 |  |  | **30** | **4** |
|  | **Razem** | **2** | **180** | **120** | **90** | **0** | **0** | **390** | **30** |
| **390** | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ROK III – SEMESTR 05** | | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 5.1/ 5.2 | Język obcy IV – Angielski/ Język obcy IV – Niemiecki | **E** |  | 30 |  |  |  | **30** | **2** |
| 5.3 | Wytwarzanie i zastosowanie biowęgla | **E** | 30 |  | 30 |  |  | **60** | **4** |
| 5.4 | Ekologiczne kotły biomasowe |  | 30 | 15 |  |  |  | **45** | **4** |
| 5.5 | Technologie przetwarzania surowców energetycznych | **E** | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **4** |
| 5.6 | Technologie biopaliw |  | 30 | 15 |  |  |  | **45** | **3** |
| 5.7 | Biogaz i biogazownie |  | 30 | 15 |  |  |  | **45** | **3** |
| 5.8 | Energia z odpadów |  | 30 |  |  |  |  | **30** | **2** |
| 5.9/ 5.10 | Budownictwo energooszczędne/ Technologie prośrodowiskowe |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **3** |
| 5.11/ 5.12 | Podstawy projektowania turbin wiatrowych/Podstawy modelowania turbin wiatrowych |  |  |  | 30 |  |  | **30** | **3** |
| 5.13/ 5.14 | Smart city i sieci inteligentne/ Zarządzanie energią |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
|  | **Razem** | **3** | **195** | **120** | **60** | **0** | **0** | **375** | **30** |
| **375** | | | | |
| **ROK III – SEMESTR 06** | | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 6.1 | Praktyka zawodowa |  |  | 100 |  |  |  | **100** | **4** |
| 6.2 | Zintegrowane operaty środowiskowe |  | 15 |  |  | 15 |  | **30** | **3** |
| 6.3 | Współpraca OZE z KSE |  | 15 |  |  |  |  | **15** | **1** |
| 6.4 | Technologie magazynowania energii | **E** | 30 |  |  | 30 |  | **60** | **5** |
| 6.5 | Odzysk i zagospodarowanie energii odpadowej |  | 30 |  | 15 |  |  | **45** | **3** |
| 6.6 | Technologie wodorowe | **E** | 30 | 15 |  |  |  | **45** | **3** |
| 6.7/ 6.8 | Gospodarka obiegu zamkniętego/ Recykling odpadów |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **3** |
| 6.9/ 6.10 | Oddziaływanie OZE na środowisko/ Działalność gospodarcza a środowisko |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **3** |
| 6.11/ 6.12 | Podstawy modelowania pomp ciepła/ Podstawy modelowania chłodziarek |  | 15 |  | 30 |  |  | **45** | **5** |
|  | **Razem** | **2** | **165** | **145** | **45** | **45** | **0** | **400** | **30** |
| **400** | | | | |
| **ROK IV – SEMESTR 07** | | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 7.1 | Hybrydowe systemy poligeneracyjne |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **3** |
| 7.2 | Projektowanie pomp ciepła |  |  |  |  | 45 |  | **45** | **5** |
| 7.3 | Projektowanie instalacji PV |  |  |  |  | 45 |  | **45** | **5** |
| 7.4 | Podstawy przedsiębiorczości |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 7.5 | Działalność innowacyjna |  | 30 |  |  |  |  | **30** | **2** |
| 7.6 | Technologie oczyszczania paliw biogazowych | **E** | 15 |  | 15 |  |  | **30** | **2** |
| 7.7 | Techniki autoprezentacji |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 7.8 | Aspekty prawne |  | 30 |  |  |  |  | **30** | **2** |
| 7.8/ 7.10 | Eksploatacja instalacji OZE/ Dokumentacja instalacji OZE |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 7.11/ 7.12 | Seminarium OZE/ Seminarium zrównoważonego rozwoju |  |  |  |  |  | 30 | **30** | **5** |
|  | **Razem** | **1** | **135** | **60** | **15** | **90** | **30** | **330** | **30** |
| **330** | | | | |
| **Łączna liczba godzin: 2759** | | | | | | | | | |

\* E – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

Od drugiego semestru w programie studiów na kierunku Odnawialne źródła energii znajdują się przedmioty obieralne (zaznaczone kolorem szarym). Student w ramach programu wybiera z każdej pary jeden z dwóch przedmiotów obieralnych.

**Zestawienie przedmiotów humanistyczno-społecznych dla kierunku Odnawialne źródła energii**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Przedmioty** | **Ilość godzin w semestrze\*** | | | | | | **Suma godz. dla przedm.** | **ECTS** |
| **Egz.** | **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 1.11 | Ochrona własności intelektualnej |  | 15 |  |  |  |  | **15** | **1** |
| 7.4 | Podstawy przedsiębiorczości |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 7.7 | Techniki autoprezentacji |  | 15 | 15 |  |  |  | **30** | **2** |
| 7.8 | Aspekty prawne |  | 30 |  |  |  |  | **30** | **2** |
|  | **Razem** | **0** | **75** | **30** | **0** | **0** | **0** | **105** | **7** |
| **105** | | | | |

\* E – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

# EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW O NAZWIE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Opis efektów uczenia się dla kierunku: Odnawialne źródła energii**  ***Learning outcomes for the field of study: RENEWABLE ENERGY SOURCES*** | | | | |
| **Poziom  i forma studiów:** | **Studia pierwszego stopnia, stacjonarne, 6 poziom PRK** | | | |
| **Profil:** | **Ogólnoakademicki** | | | |
| **Symbol kierunkowego efektu uczenia się** | **Opis kierunkowego efektu uczenia się**  **(j. polski/ *j. angielski*)** | **Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6\*)** | **Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6\*\*)** | **Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich\*\*\*)** |
| **Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:** | | | | |
| **w zakresie wiedzy** | | | | |
| **K\_W01** | zna ogólny opis matematyczny przebiegu procesów fizycznych i chemicznych; ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą: algebrę, rachunek różniczkowy i całkowy  *is familiar with the general mathematical description of physical and chemical processes; has knowledge of mathematics including: algebra, differential and integral calculus* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W02** | ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą: mechanikę, termodynamikę techniczną, inżynierię jądrową, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w systemach i urządzeniach technicznych  *has knowledge of physics including: mechanics, engineering thermodynamics, nuclear engineering, and the knowledge necessary for the understanding of basic physical phenomena occurring in technical systems and devices* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W03** | ma ogólną wiedzę z podstawowych działów chemii  *has a general knowledge of basic chemistry* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W04** | zna metody i procedury numeryczne oraz zagadnienia programowania i możliwości obliczeń komputerowych w zakresie użytkowania aplikacji inżynierskich wspomagających proces projektowania i eksploatacji  *is familiar with numerical methods and procedures as well as programming aspects and computing capabilities in the use of engineering applications supporting the design and operation process* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W05** | zna materiały wykorzystywane w systemach OZE  *knows the materials used in RES systems* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W06** | zna zasady grafiki inżynierskiej wspomagające projektowanie i rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu OZE  *knows the principles of engineering graphics supporting design and technical problem solving in the field of RES* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W07** | zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz działania maszyn elektrycznych  *knows and understands the fundamentals of electrical engineering and electronics and the operation of electrical machines* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W08** | ma wiedzę w zakresie urządzeń, elementów i systemów energetyki odnawialnej  *has knowledge of renewable energy equipment, components and systems* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W09** | ma wiedzę w zakresie opisu i analizy procesów i technologii oraz systemów technicznych w tym rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu ich eksploatacji i optymalizacji  *has the knowledge to describe and analyse technical processes, technologies and systems and to solve simple engineering tasks related to their operation and optimisation* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W10** | zna i rozumie podstawowe prawa mechaniki płynów w zastosowaniu do energetyki wodnej, a także zna zasady prowadzenia pomiarów parametrów cieplno-przepływowych  *knows and understands the basic laws of fluid mechanics as applied to hydropower and the principles of thermal and flow parameter measurements* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W11** | zna i rozumie podstawowe zasady termodynamiki technicznej, prawa transportu ciepła i masy oraz techniki pomiarowe  *knows and understands the basic principles of technical thermodynamics, the laws of heat and mass transport and measurement techniques* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W12** | ma wiedzę w zakresie wentylacji, klimatyzacji oraz doboru elementów instalacji i urządzeń m.in. grzewczych i chłodniczych  *has knowledge of ventilation, air-conditioning and selection of installation components and devices, e.g. heating and cooling* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W13** | ma wiedzę w zakresie oceny obiektów pod kątem racjonalnego gospodarowania energią, a także obniżania energochłonności procesów  *has the knowledge to evaluate facilities in terms of rational energy management as well as reduction of process energy consumption* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W14** | ma wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii wytwarzania, przesyłania i magazynowania energii  *has knowledge of modern energy generation, transmission and storage technologies* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK, P6S\_KO** | **P6S\_WG** |
| **K\_W15** | zna i rozumie wpływ technologii energetycznych na środowisko oraz sposoby i wymagania jego ochrony  *knows and understands the impact of energy technologies on the environment and the ways and requirements for its protection* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_WK** | **P6S\_WG, P6S\_WK** |
| **K\_W16** | zna zasady konwersji energii zachodzącej w systemach energetyki odnawialnej  *knows the principles of energy conversion occurring in renewable energy systems* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W17** | zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem informacji patentowej  *knows the basic principles of occupational safety and health including patent information* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W18** | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie gospodarki zasobami oraz przetwarzania paliw i odpadów  *has a structured and theoretically based knowledge of resource management and fuel and waste processing* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG, P6S\_WK** |
| **K\_W19** | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie sieci i instalacji wodnych, kanalizacyjnych i gazowych  *has a structured and theoretically based knowledge of water, sewage and gas networks and installations* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W20** | ma podstawową wiedzę w zakresie technologii wytwarzania stosowanych w energetyce  *has a basic knowledge of manufacturing technologies used in power engineering* | **P6U\_W** | **P6S\_WG, P6S\_KK** | **P6S\_WG** |
| **K\_W21** | Zna i rozumie zasady konstrukcji gramatycznych i słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego  *knows and understands grammar rules and foreign language vocabulary, both general and specialised, in the scientific fields and disciplines relevant to the field of study, in accordance with the requirements specified for level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages* | **P6U\_W** | **P6S\_WK** | **P6S\_WK** |

|  |
| --- |
| **w zakresie umiejętności** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **K\_U01** | potrafi rozwiązywać proste problemy inżynierskie stosując metody analityczne i numeryczne  *can solve simple engineering problems using analytical and numerical methods* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U02** | wykorzystuje prawa i metody eksperymentalne fizyki w analizie przebiegu różnych procesów fizycznych i chemicznych  *uses laws and experimental methods of physics to analyse various physical and chemical processes* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U03** | potrafi wykonywać podstawowe obliczenia chemiczne  *is able to perform basic chemical calculations* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U04** | potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne i symulacje komputerowe do analizy i oceny działania instalacji i urządzeń stosowanych w instalacjach OZE  *is able to use numerical methods and computer simulations to analyse and evaluate the performance of systems and equipment used in RES installations* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UK, P6S\_UO, P6S\_UU** | **P6S\_UW** |
| **K\_U05** | potrafi dobrać typowe części maszyn i instalacji oraz ich materiały, a także określić ich własności fizyczne  *is able to select typical machine and system parts and their materials and determine their physical properties* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U06** | potrafi korzystać z narzędzi grafiki inżynierskiej oraz modelować proste układy i obliczenia inżynierskie, oraz prowadzić analizę ich pracy  *can use engineering graphics tools and model simple systems and engineering calculations and analyse their operation* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UK, P6S\_UO** | **P6S\_UW** |
| **K\_U07** | potrafi rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu elektrotechniki  *is able to solve simple problems in electrical engineering* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U08** | potrafi prowadzić obliczenia oraz korzystać z narzędzi komputerowych do projektowania urządzeń i systemów energetycznych w ramach OZE  *is able to make calculations and use computer tools to design RES devices and energy systems* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U09** | potrafi zaprojektować proste urządzenie lub system energetyczny oparty na OZE  *is able to design a simple power device or system based on RES* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U10** | potrafi określić parametry maszyn, urządzeń i instalacji oraz stosować zasady bezpieczeństwa w ich eksploatacji  *is able to determine the parameters of machines, equipment and installations and apply safety principles in their operation* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UO** | **P6S\_UW** |
| **K\_U11** | potrafi dokonać pomiarów wielkości fizycznych oraz opisać przebieg procesów fizycznych i chemicznych z wykorzystaniem praw termodynamiki, transportu ciepła i masy oraz mechaniki płynów  *can measure physical quantities and describe physical and chemical processes using the laws of thermodynamics, heat and mass transport and fluid mechanics* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UK** | **P6S\_UW** |
| **K\_U12** | potrafi dobrać urządzenia grzewcze i chłodnicze w procesie projektowania i eksploatacji układów i instalacji  *is able to select heating and cooling equipment in the process of designing and operating systems and installations* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U13** | potrafi przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność, efektywność, sprawność energetyczną wraz z oceną ekonomiczną  *is able to analyse the influence of selected parameters on process performance, effectiveness, energy efficiency, together with an economic assessment* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UK** | **P6S\_UW** |
| **K\_U14** | potrafi określić wpływ energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej, oraz jej wpływ na systemy energetyczne  *is able to determine the impact of renewable energy on the quality of supplied electricity and its effect on the power systems* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U15** | posiada umiejętność stosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz zaawansowanych technologii energetycznych  *has the ability to apply renewable energy technologies and advanced power technologies* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U16** | potrafi rozwiązywać zadania z zakresu gospodarki zasobami oraz przetwarzania paliw i odpadów  *is able to solve resource management and fuel and waste processing tasks* | **P6U\_U** | **P6S\_UW** | **P6S\_UW** |
| **K\_U17** | zna zasady budowy i eksploatacji sieci, przyłączy i instalacji wodnych, kanalizacyjnych i gazowych  *knows the principles of construction and operation of water, sewage and gas networks, connections and installations* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UK** | **P6S\_UW** |
| **K\_U18** | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie  *is able to acquire information from literature, databases and other sources, integrate the acquired information, interpret it, draw conclusions, formulate and justify opinions* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UK, P6S\_UU** | **P6S\_UW** |
| **K\_U19** | posługuje się językiem obcym na poziomie B2 oraz potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń oraz podobne dokumenty  *can speak a foreign language at B2 level and can read with comprehension data sheets, application notes, operating instructions for machines and equipment and similar documents* | **P6U\_U** | **P6S\_UW, P6S\_UK, P6S\_UU** | **P6S\_UW** |

|  |
| --- |
| **w zakresie kompetencji społecznych** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **K\_K01** | rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych  *understands the need for continuous education and improvement of professional and personal competences* | **P6U\_K** | **P6S\_KK** | **-** |
| **K\_K02** | ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje  *is aware of the importance and the understanding of the non-technical aspects and implications of engineering activities, including environmental impact and the related responsibility for decision-making* | **P6U\_K** | **P6S\_KK, P6S\_KO, P6S\_KR** | **-** |
| **K\_K03** | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej  *is aware of the importance of behaving in a professional manner and respecting the rules of professional ethics* | **P6U\_K** | **P6S\_KK, P6S\_KR** | **-** |
| **K\_K04** | ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową  *is aware of the responsibility for jointly performed tasks associated with teamwork* | **P6U\_K** | **P6S\_KK, P6S\_KR** | **-** |
| **K\_K05** | potrafi działać w sposób przedsiębiorczy can act in an entrepreneurial way | **P6U\_K** | **P6S\_KK, P6S\_KO** | **-** |

\*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 226).

\*\*) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 – 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

\*\*\*) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 – 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

# MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **K\_\***  **L.p.\*\*** | **K\_W01** | **K\_W02** | **K\_W03** | **K\_W04** | **K\_W05** | **K\_W06** | **K\_W07** | **K\_W08** | **K\_W09** | **K\_W10** | **K\_W11** | **K\_W12** | **K\_W13** | **K\_W14** | **K\_W15** | **K\_W16** | **K\_W17** | **K\_W18** | **K\_W19** | **K\_W20** | **K\_W21** | **K\_U01** | **K\_U02** | **K\_U03** | **K\_U04** | **K\_U05** | **K\_U06** | **K\_U07** | **K\_U08** | **K\_U09** | **K\_U10** | **K\_U11** | **K\_U12** | **K\_U13** | **K\_U14** | **K\_U15** | **K\_U16** | **K\_U17** | **K\_U18** | **K\_U19** | **K\_K01** | **K\_K02** | **K\_K03** | **K\_K04** | **K\_K05** |
| **1.1** | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.2** |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.3** | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + | + |
| **1.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.5** |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.6** |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **1.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| **1.9** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |
| **1.10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  | + | + |  |
| **1.11** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |
| **1.12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |
| **2.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **2.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **2.3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **2.4** |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.5** |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.6** |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **2.8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.9** |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |
| **2.11** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **2.12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **3.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **3.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **3.3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **3.6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |
| **K\_\***  **L.p.\*\*** | **K\_W01** | **K\_W02** | **K\_W03** | **K\_W04** | **K\_W05** | **K\_W06** | **K\_W07** | **K\_W08** | **K\_W09** | **K\_W10** | **K\_W11** | **K\_W12** | **K\_W13** | **K\_W14** | **K\_W15** | **K\_W16** | **K\_W17** | **K\_W18** | **K\_W19** | **K\_W20** | **K\_W21** | **K\_U01** | **K\_U02** | **K\_U03** | **K\_U04** | **K\_U05** | **K\_U06** | **K\_U07** | **K\_U08** | **K\_U09** | **K\_U10** | **K\_U11** | **K\_U12** | **K\_U13** | **K\_U14** | **K\_U15** | **K\_U16** | **K\_U17** | **K\_U18** | **K\_U19** | **K\_K01** | **K\_K02** | **K\_K03** | **K\_K04** | **K\_K05** |
| **3.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **3.8** |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **3.9** |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.11** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **3.12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **3.13** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **4.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **4.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **4.3** |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **4.4** |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **4.5** |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.6** |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **4.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |
| **4.8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| **4.9** | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.10** |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.11** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.12** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **5.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| **5.3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **5.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **5.9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.11** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **K\_\***  **L.p.\*\*** | **K\_W01** | **K\_W02** | **K\_W03** | **K\_W04** | **K\_W05** | **K\_W06** | **K\_W07** | **K\_W08** | **K\_W09** | **K\_W10** | **K\_W11** | **K\_W12** | **K\_W13** | **K\_W14** | **K\_W15** | **K\_W16** | **K\_W17** | **K\_W18** | **K\_W19** | **K\_W20** | **K\_W21** | **K\_U01** | **K\_U02** | **K\_U03** | **K\_U04** | **K\_U05** | **K\_U06** | **K\_U07** | **K\_U08** | **K\_U09** | **K\_U10** | **K\_U11** | **K\_U12** | **K\_U13** | **K\_U14** | **K\_U15** | **K\_U16** | **K\_U17** | **K\_U18** | **K\_U19** | **K\_K01** | **K\_K02** | **K\_K03** | **K\_K04** | **K\_K05** |
| **5.12** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.13** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| **5.14** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| **6.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |
| **6.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **6.6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **6.8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |
| **6.9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |
| **6.10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |
| **6.11** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.12** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7.2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |
| **7.3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |
| **7.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |
| **7.5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| **7.6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| **7.7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  | + |  |  |
| **7.8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |
| **7.9** |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7.10** |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7.11** |  | + |  | + | + | + |  | + | + | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |  |  |
| **7.12** |  | + |  | + | + | + |  | + | + | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |  |  |

\* - Symbol kierunkowego efektu uczenia się: K\_W - w zakresie wiedzy, K\_U - w zakresie umiejętności, K\_K - w zakresie kompetencji społecznych

\*\* - Liczba porządkowa przedmiotu, zgodnie z Harmonogramem realizacji programu studiów

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MATRYCA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ** | | | | | | | | | |
|  | **nazwa kierunku studiów: Odnawialne źródła energii poziom kształcenia: studia stacjonarne pierwszego stopnia, 6 poziom PRK profil kształcenia: ogólnoakademicki** | | | | | | | | |
| **L.p.** | **Nazwa przedmiotu** | **Kierunkowe efekty uczenia się** | **Pkty ECTS** | **Egz.** | **Rodzaj zajęć  - liczba godzin\*** | | | | |
| **W** | **C** | **L** | **P** | **S** |
| 1.1 | Matematyka | K\_W01, K\_U01 | 4 |  | 30 | 30 |  |  |  |
| 1.2 | Chemia | K\_W03, K\_U03 | 3 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 1.3 | Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej | K\_W01, K\_W02, K\_U01, K\_U02, K\_K01, K\_K04, K\_K05 | 3 |  | 15 | 30 |  |  |  |
| 1.4 | Technologie wytwarzania | K\_W20, K\_U05 | 2 |  | 30 |  |  |  |  |
| 1.5 | Podstawy odnawialnych źródeł energii | K\_W08 | 1 |  | 15 |  |  |  |  |
| 1.6 | Grafika inżynierska | K\_W06, K\_U06, K\_K01 | 6 |  | 15 |  | 45 |  |  |
| 1.7 | Mechanika techniczna | K\_W11, K\_U01 | 5 | E | 30 | 30 |  |  |  |
| 1.8 | Wybrane zagadnienia ochrony środowiska | K\_W15, K\_W20, K\_K02 | 2 |  | 30 |  |  |  |  |
| 1.9 | Technologie informacyjne | K\_W04, K\_U18  K\_K01 | 2 |  | 15 |  | 15 |  |  |
| 1.10 | Przepisy BHP w instalacja OZE | K\_W17, K\_U18,  K\_K01, K\_K03  K\_K04 | 1 |  | 15 |  |  |  |  |
| 1.11 | Ochrona własności intelektualnej | K\_W17, K\_U18, K\_K02 | 1 |  | 15 |  |  |  |  |
| 1.12 | Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | K\_W17, K\_K01, K\_K04 | 0 |  | 4 |  |  |  |  |
| 2.1/ 2.2 | Język obcy I - Angielski/ Język obcy I - Niemiecki | K\_W21  K\_U19 | 2 |  |  | 30 |  |  |  |
| 2.3 | Mechanika płynów | K\_W10, K\_U11, K\_K04 | 6 | E | 30 | 30 | 15 |  |  |
| 2.4 | Termodynamika techniczna | K\_W02, K\_U01 | 4 | E | 30 | 30 |  |  |  |
| 2.5 | Podstawy elektrotechniki | K\_W07, K\_U07 | 3 |  | 15 |  | 30 |  |  |
| 2.6 | Podstawy projektowania | K\_W06, K\_U09 | 3 |  | 15 |  |  | 30 |  |
| 2.7 | Wymienniki i rekuperatory ciepła | K\_W12, K\_U12, K\_K04 | 3 |  | 30 |  |  | 30 |  |
| 2.8 | Wymiana ciepła i masy | K\_W11, K\_U11 | 3 |  | 15 | 30 |  |  |  |
| 2.9 | Inżynieria materiałowa | K\_W05, K\_U05 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 2.10 | Analiza i techniki wizualizacji danych | K\_U13, K\_U18, K\_K03 | 2 |  |  |  | 30 |  |  |
| 2.11/ 2.12 | Obliczenia inżynierski/Podstawy CAD 3D | K\_U06, K\_K01 | 2 |  |  |  | 30 |  |  |
| 3.1/3.2 | Język obcy II - Angielski/ Język obcy II - Niemiecki | K\_W21, K\_U19 | 2 |  |  | 30 |  |  |  |
| 3.3 | Podstawy sieci i instalacji budowlanych | K\_W19, K\_U17 | 3 |  | 15 |  |  | 15 |  |
| 3.4 | Pompy, sprężarki i wentylatory | K\_W12, K\_U05 | 5 | E | 15 |  |  | 30 |  |
| 3.5 | Metrologia procesów OZE | K\_W10, K\_U11, K\_K01 | 4 |  | 30 |  | 30 |  |  |
| 3.6 | Wychowanie fizyczne I | K\_K01, K\_K04 | 0 |  |  | 30 |  |  |  |
| 3.7 | Systemy wentylacji i klimatyzacji | K\_W12, K\_U12,  K\_K04 | 4 |  | 30 | 30 |  |  |  |
| 3.8 | Energetyka wiatrowa | K\_W09, K\_U13, K\_U15, K\_K01 | 4 | E | 30 |  | 30 |  |  |
| 3.9 | Energetyka geotermalna | K\_W08, K\_W16, K\_U08 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 3.10 | Energetyka wodna | K\_W10, K\_W16, K\_U15 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 3.11 | Aparaty do wymiany ciepła | K\_W11, K\_U11, K\_K04 | 2 |  |  |  | 15 |  |  |
| 3.12/ 3.13 | Obiegi cieplne w OZE/ Systemy dystrybucji ciepła | K\_W14, K\_U08, K\_K04 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 4.1/ 4.2 | Język obcy III - Angielski/ Język obcy III - Niemiecki | K\_W21  K\_U19 | 2 |  |  | 30 |  |  |  |
| 4.3 | Kolektory słoneczne | K\_W08, K\_W14, K\_W16, K\_U15, K\_K01 | 4 |  | 30 | 30 |  |  |  |
| 4.4 | Instalacje PV | K\_W08, K\_W14, K\_W16, K\_U15  K\_K04 | 4 | E | 30 |  | 15 |  |  |
| 4.5 | Układy energoelektroniczne w instalacjach PV | K\_W08, K\_W14, K\_U07 | 4 |  | 15 |  | 30 |  |  |
| 4.6 | Pompy ciepła | K\_W08, K\_U09, K\_U12, K\_K01 | 4 | E | 30 |  | 15 |  |  |
| 4.7 | Wychowanie fizyczne II | K\_K01  K\_K04 | 0 |  |  | 30 |  |  |  |
| 4.8 | Certyfikaty energetyczne | K\_W15, K\_U18 | 1 |  | 15 |  |  |  |  |
| 4.9 | Ogniwa paliwowe | K\_W01, K\_U15 | 4 |  | 30 | 15 |  |  |  |
| 4.10 | Alternatywne do OZE wytwarzanie energii | K\_W02, K\_W15, K\_W20, K\_U09 | 3 |  | 30 | 15 |  |  |  |
| 4.11/ 4.12 | Modelowanie zjawisk i procesów przepływowych/Zastosowanie metod komputerowych w energetyce | K\_W04, K\_U06, K\_U08, K\_U09 | 4 |  |  |  | 30 |  |  |
| 5.1/ 5.2 | Język obcy IV - Angielski/ Język obcy IV - Niemiecki | K\_W21  K\_U19 | 2 | E |  | 30 |  |  |  |
| 5.3 | Wytwarzanie i zastosowanie biowęgla | K\_W16, K\_U09, K\_K01 | 4 | E | 30 |  | 30 |  |  |
| 5.4 | Ekologiczne kotły biomasowe | K\_W15, K\_W20, K\_U04, K\_U12 | 4 |  | 30 | 15 |  |  |  |
| 5.5 | Technologie przetwarzania surowców energetycznych | K\_W18, K\_U08, K\_U16 | 4 | E | 15 | 15 |  |  |  |
| 5.6 | Technologie biopaliw | K\_W18, K\_U13, K\_U15 | 3 |  | 30 | 15 |  |  |  |
| 5.7 | Biogaz i biogazownie | K\_W16, K\_W18, K\_U13, K\_U15 | 3 |  | 30 | 15 |  |  |  |
| 5.8 | Energia z odpadów | K\_W18, K\_W20, K\_U16  K\_K01 | 2 |  | 30 |  |  |  |  |
| 5.9/ 5.10 | Budownictwo energooszczędne/ Technologie prośrodowiskowe | K\_W13, K\_U13 | 3 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 5.11/ 5.12 | Podstawy projektowania turbin wiatrowych/Podstawy modelowania turbin wiatrowych | K\_W04, K\_U06, K\_U08, K\_U09 | 3 |  |  |  | 30 |  |  |
| 5.13/ 5.14 | Smart city i sieci inteligentne/ Zarządzanie energią | K\_W14, K\_U13 K\_K02 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 6.1 | Praktyka zawodowa | K\_K01, K\_K02, K\_K03, K\_K04, K\_K05 | 4 |  | 100 |  |  |  |  |
| 6.2 | Zintegrowane operaty środowiskowe | K\_W20 | 3 |  | 15 |  |  | 15 |  |
| 6.3 | Współpraca OZE z KSE | K\_W20, K\_U14 | 1 |  | 15 |  |  |  |  |
| 6.4 | Technologie magazynowania energii | K\_W14, K\_U16 | 5 | E | 30 |  |  | 30 |  |
| 6.5 | Odzysk i zagospodarowanie energii odpadowej | K\_W18, K\_W20, K\_U16, K\_K01 | 3 |  | 30 |  | 15 |  |  |
| 6.6 | Technologie wodorowe | K\_W10, K\_U11 | 3 | E | 30 | 15 |  |  |  |
| 6.7/ 6.8 | Gospodarka obiegu zamkniętego/ Recykling odpadów | K\_W18, K\_W20, K\_U16, K\_K01 | 3 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 6.9/ 6.10 | Oddziaływanie OZE na środowisko/ Działalność gospodarcza a środowisko | K\_W15, K\_U18, K\_K01  K\_K02 | 3 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 6.11/ 6.12 | Podstawy modelowania pomp ciepła/ Podstawy modelowania chłodziarek | K\_W04, K\_U06, K\_U08, K\_U09 | 5 |  | 15 |  | 30 |  |  |
| 7.1 | Hybrydowe systemy poligeneracyjne | K\_W16, K\_U12 | 3 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 7.2 | Projektowanie pomp ciepła | K\_U09, K\_U18, K\_K01 | 5 |  |  |  |  | 45 |  |
| 7.3 | Projektowanie instalacji PV | K\_U09, K\_U18, K\_K01 | 5 |  |  |  |  | 45 |  |
| 7.4 | Podstawy przedsiębiorczości | K\_K01, K\_K05 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 7.5 | Działalność innowacyjna | K\_W16, K\_W20, K\_K02 | 2 |  | 30 |  |  |  |  |
| 7.6 | Technologie oczyszczania paliw biogazowych | K\_W15, K\_W18, K\_U15, K\_K04 | 2 | E | 15 |  | 15 |  |  |
| 7.7 | Techniki autoprezentacji | K\_U18, K\_K01, K\_K03 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 7.8 | Aspekty prawne | K\_K01, K\_K03 | 2 |  | 30 |  |  |  |  |
| 7.9/ 7.10 | Eksploatacja instalacji OZE/ Dokumentacja instalacji OZE | K\_W09, K\_U10 | 2 |  | 15 | 15 |  |  |  |
| 7.11/ 7.12 | Seminarium OZE/ Seminarium zrównoważonego rozwoju | K\_W02, K\_W04, K\_W05, K\_W06, K\_W08, K\_W09, K\_W10, K\_W16, K\_U18, K\_U19, K\_K01, K\_K02, K\_K03 | 5 |  |  |  |  |  | 30 |

\* E – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

# WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW

Zgodnie z systemem ECTS student kierunku Odnawialne źródła energii musi zgromadzić wymaganą programem studiów liczbę punktów – sumaryczna ilość punktów ECTS, które musi uzyskać student, aby ukończyć studia pierwszego stopnia wynosi 210. Punkty te wskazują na zrealizowanie wszystkich założonych dla kierunku efektów kształcenia i uzyskanie oceny końcowej z każdego wymienionego w harmonogramie realizacji programu studiów przedmiotu. Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla wkład pracy studenta obejmujący czas niezbędny do opanowania wiedzy, umiejętności oraz nabycia kompetencji określonych jako efekty uczenia się dla programu studiów. Ponadto punkty ECTS uwzględniają godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia oraz godziny samodzielnej pracy studenta niezbędnej do przygotowania się do egzaminów, kolokwiów, sprawozdań, prezentacji itp. Studia kończą się egzaminem dyplomowym, który odbędzie się w terminie nie przekraczającym sześciu tygodni od zakończenia ostatniego (siódmego) semestru. Egzamin odbędzie się w formie pisemnej przed komisją egzaminacyjną wyznaczoną przez Kierownika dydaktycznego. Warunki ukończenia studiów są zgodne z regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej.