**PROGRAM STUDIÓW**

**Nazwa kierunku studiów:** Energetyka

**Poziom kształcenia (studiów):** I stopień

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Czas trwania studiów:** 8 semestrów

**Termin rozpoczęcia cyklu:** rok akademicki 2012/2013

**Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego):** 230

1. **Matryca kierunkowych efektów kształcenia w odniesieniu do modułów kształcenia**

|  |  | **N** | **A** | **Z** | **W** | **A** |  | **M** | **O** | **D** | **U** | **Ł** | **U** |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | OB | IE | R | AL | N | E |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  |  |
| **SYMBOL EKK** | **KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA** | Ogólnoakademicki | Matematyczno-informatyczny | Nauk fizyczno-chemicznych | Konstrukcji maszyn | Podstaw energetycznych | Społeczno-ekonomiczny | Konwencjonalnych technik energ. | Sterowania i monitoringu energ. | Modelowania zjawisk cieplno-przep. | Komputerowego wspomagania  projektowania w energetyce | Produkcji paliw z biomasy | Energochłonności produkcji biopaliw | Projektowania OZE | Eksploatacji OZE | Profilu dyplomowania | Pracy dyplomowej |
|  | **WIEDZA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W01 | ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą: algebrę, teorię wektorów i macierzy, podstaw rachunku różniczkowego i całkowego oraz statystykę niezbędną do matematycznego opisu zagadnień technicznych, formułowania prostych modeli matematycznych oraz analiz prostych zadań inżynierskich |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W02 | rozumie i zna podstawowe procesy i prawa fizyko-chemiczne (ze szczególnym uwzględnieniem procesów spalania oraz właściwości fizycznych i chemicznych ciekłych i gazowych czynników energetycznych) przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W03 | ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do komunikowania się i pracy w środowisku grupowym oraz instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi komputerowych wspomagających prace inżynierskie |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W04 | ma podstawową wiedzę w zakresie algorytmów i technik obliczeniowych ze szczególnym uwzględnieniem arkuszy kalkulacyjnych oraz metod numerycznych stosowanych do analizy, oceny i rozwiązań prostych zagadnień i problemów technicznych (8, 10) |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W05 | zna zasady rysunku technicznego oraz narzędzia stosowane do jego przygotowania jak i narzędzia do wizualizacji konstrukcji |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W06 | rozumie zasady projektowania (w tym komputerowego wspomagania projektowania), działania, wytwarzania i eksploatacji podstawowych konstrukcji maszyn i urządzeń energetycznych oraz zna zasady doboru materiałów, z których są wykonane |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W07 | zna zasady mechaniki ciała stałego, metody analizy wytrzymałościowej oraz sposoby pomiaru właściwości materiałowych oraz metrologii części maszyn |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W08 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie konwersji energii w układach nisko- i wysokotemperaturowych oraz procesów zachodzących w urządzeniach przekazywania energii na sposób ciepła |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W09 | ma wiedzę dotyczącą układów wielofazowych i wieloskładnikowych, opisu ich parametrów w zastosowaniu do systemów nisko- i wysokotemperaturowych |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W10 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki oraz automatyki i sterowania niezbędną do oceny, analizy i doboru elementów układów sterowania urządzeń energetycznych |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W11 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie doboru maszyn elektrycznych do potrzeb instalacji elektrycznej oraz w zakresie transportu energii elektrycznej |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W12 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania komputerowego oraz wykorzystania komercyjnego oprogramowania do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W13 | ma szczegółową wiedzę w zakresie konwersji różnych rodzajów energii, zasad termodynamiki, procesów wymiany ciepła oraz praw mechaniki płynów |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |
| K1A\_W14 | ma szczegółową wiedzę w zakresie przemian energetycznych, teorii systemów oraz o krajowym systemie energetycznym, ma wiedzę dotyczącą analiz energetycznych i egzergetycznych w procesach przemysłowych |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |
| K1A\_W15 | ma szczegółową wiedzę w zakresie niekonwencjonalnych źródeł energii oraz sposobów ich wykorzystania |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X |
| K1A\_W16 | ma szczegółową wiedzę na temat agroenergetyki, a w tym: metod produkcji i przetwarzania biomasy oraz gospodarki odpadami |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  | X | X |
| K1A\_W17 | rozumie zasady działania rynku energii i ma wiedzę w zakresie działalności gospodarczej sektora cieplno-energetycznego oraz sektora paliw i energii, zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości | X |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W18 | ma wiedzę w zakresie oceny zasobów źródeł energii, jej zużycia i sposobów oddziaływania na środowisko |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_W19 | ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, etyki zawodowej, ochrony własności przemysłowej, praw autorskich w zakresie niezbędnym w działalności inżynierskiej | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **UMIEJĘTNOŚCI** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | X | X |  |  |  | X | X |  |  |  | X | X |  |  |  |  |
| K1A\_U02 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi przekazać w środowisku wiedzę z wykorzystaniem różnych technik | X | X |  | X |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U03 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień inżynierskich |  |  |  | X | X | X |  | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| K1A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X |
| K1A\_U05 | posługuje się językiem angielskim (na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się nie wywołując merytorycznych nieporozumień, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U06 | ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | X | X | X | X | X | X |  |  | X | X | X | X |  |  | X | X |
| K1A\_U07 | potrafi korzystać z systemów i sieci komputerowych, systemów bazodanowych oraz arkuszy kalkulacyjnych w celu pozyskiwania, analizowania, przetwarzania i zarządzania informacją zarówno w pracy indywidualnej jak i grupowej |  | X |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U08 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski |  |  | X | X | X |  | X | X |  |  | X | X | X | X | X | X |
| K1A\_U09 | potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  | X | X |
| K1A\_U10 | potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji prowadzących do rozwiązywania prostych problemów technicznych |  | X | X |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U11 | potrafi formułować założenia do projektowania oraz projektować systemy energetyczne lub procesy wytwarzania energii dostrzegając ich aspekty pozatechniczne |  |  |  |  | X | X | X |  |  |  |  |  | X | X | X | X |
| K1A\_U12 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy |  |  | X | X | X |  | X | X |  |  | X | X | X | X |  |  |
| K1A\_U13 | potrafi oceniać i dobierać elektryczne układy napędowe, układy pomiarowe, sterowniki i układy wykonawcze stosowane w automatyzacji procesów energetycznych uwzględniając kryteria użytkowe i ekonomiczne |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U14 | potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji prostych zadań inżynierskich dotyczących założeń konstrukcyjnych, techniczno-eksploatacyjnych, urządzeń i systemów energetycznych oraz dokonać ich krytycznej analizy |  |  | X | X |  |  |  |  | X | X | X | X |  | X |  |  |
| K1A\_U15 | potrafi przedstawić graficznie i zwymiarować elementy i zespoły maszyn, potrafi sporządzić dokumentacje techniczną |  |  |  | X |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U16 | potrafi wykorzystując środowiska symulacyjne oraz narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania dokonać (z zastosowaniem odpowiednich metod i technik analizy) symulacji i weryfikacji zagadnień cieplno-przepływowych oraz rozwiązań konstrukcyjnych |  |  | X | X |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U17 | potrafi korzystać z systemów pomiarowych, urządzeń i aparatury pomiarowej oraz potrafi przeprowadzić analizę błędów i niepewności oraz opracować wyniki pomiarów |  |  | X | X | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_U18 | potrafi dobrać urządzenia do realizacji procesów energetycznych szacując ich koszty |  |  |  |  |  | X | X | X |  | X |  |  | X |  |  |  |
| K1A\_U19 | potrafi dokonać identyfikacji potrzeb odbiorcy energii w zakresie zapotrzebowania energetycznego; potrafi dokonać wyboru systemu energetycznego, który może te potrzeby zaspokoić; potrafi wykorzystując metody analityczne i symulacyjne uwzględnić kryteria techniczne i ekonomiczne wyboru |  |  |  |  |  | X |  |  |  | X |  | X | X |  | X | X |
|  | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_K01 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia wyższego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, zwłaszcza w kontekście oddziaływania na środowisko | X |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_K03 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania |  | X | X | X | X |  | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| K1A\_K04 | ma świadomość właściwego określenia priorytetów służących realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych przyjmując w nich różne funkcje |  | X | X |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| K1A\_K05 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz ma umiejętność rozwiązywania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K1A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | X |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| K1A\_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących techniki; podejmuje starania, aby przekazać je w sposób zrozumiały | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Zorientowana obszarowo matryca efektów kształcenia w odniesieniu do modułów kształcenia**

|  |  | **N** | **A** | **Z** | **W** | **A** |  | **M** | **O** | **D** | **U** | **Ł** | **U** |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | OB | IE | R | AL | N | E |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  |  |
| **SYMBOL EKO** | **OBSZAROWE EFEKTY KSZTAŁCENIA** | Ogólnoakademicki | Matematyczno-informatyczny | Nauk fizyczno-chemicznych | Konstrukcji maszyn | Podstaw energetycznych | Społeczno-ekonomiczny | Konwencjonalnych technik energ. | Sterowania i monitoringu energ. | Modelowania zjawisk cieplno-przep. | Komputerowego wspomagania  projektowania w energetyce | Produkcji paliw z biomasy | Energochłonności produkcji biopaliw | Projektowania OZE | Eksploatacji OZE | Profilu dyplomowania | Pracy dyplomowej |
|  | **WIEDZA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_W01 | ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_W02 | ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów |  | X | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_W03 | ma uporządkowaną, podbudowana teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_W04 | ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_W05 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów |  |  |  |  | X | X | X |  | X | X | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych |  |  |  | X | X |  | X | X |  |  | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywani prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów |  | X | X | X | X |  |  | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_W08 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | X |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | X |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | X |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **UMIEJĘTNOŚCI** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_U01 | potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunków studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | X | X |  |  |  | X | X | X | X | X | X | X |  |  |  |  |
| T1A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | X | X |  | X |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_U03 | potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów |  |  |  | X | X | X |  | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| T1A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_U05 | ma umiejętność samokształcenia się | X | X | X | X | X | X |  |  | X | X | X | X |  |  | X | X |
| T1A\_U06 | ma umiejętności językowe zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_U07 | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej |  | X |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski |  | X | X | X | X |  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_U09 | potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne |  | X | X | X | X | X | X |  | X | X |  | X | X |  | X | X |
| T1A\_U10 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne |  |  |  |  | X | X | X |  |  |  |  |  | X | X | X | X |
| T1A\_U11 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą |  |  | X | X | X |  | X | X |  |  | X | X | X | X |  |  |
| T1A\_U12 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich |  |  |  |  |  | X | X | X |  | X |  |  | X |  |  |  |
| T1A\_U13 | potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów – istniejące rozwiązania technice, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp. |  |  | X | X |  | X |  | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_U14 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów |  |  | X | X |  | X |  |  | X | X | X | X | X | X | X | X |
| T1A\_U15 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia |  | X | X | X |  | X | X | X | X | X |  |  | X |  |  |  |
| T1A\_U16 | potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi |  |  |  |  | X | X | X | X |  | X |  |  | X | X | X | X |
|  | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_K02 | ma świadomość ważności i zrozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | X |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_K03 | potrafi współpracować i pracować w grupie przyjmując w niej różne role |  | X | X | X | X |  | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| T1A\_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania |  | X | X | X | X |  | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| T1A\_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | X |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| T1A\_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Macierz efektów kształcenia dla modułu kształcenia w odniesieniu do przedmiotów, kursów (form zajęć), które pozwalają na ich uzyskanie**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł ogólnoakademicki** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Moduł ogólny obejmuje opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu języków obcych na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, etyki zawodowej oraz wychowania fizycznego i przysposobienia akademickiego. Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania wiedzy pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy w zakresie zarządzania w przedsiębiorstwach energetycznych | | **Przysposobienie akademickie** | **Język obcy** | **Wychowanie fizyczne** | **Podstawy  zarządzania dla inżynierów** | **Etyka zawodowa - inżynierska** |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W | C | C | W | W |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MO1A\_W01 | ma elementarną wiedzę w zakresie przepisów prawa o szkolnictwie wyższym, korzystania z zasobów bibliotecznych oraz informacji patentowej, ergonomii, BHP | X |  |  |  |  |  | K1A\_W19 |
| MO1A\_W02 | ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej; zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości |  |  |  | X |  |  | K1A\_W17 |
| MO1A\_W03 | ma elementarną wiedzę do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej i wykorzystania regulacji prawnej w tej działalności, ochrony własności intelektualnej i przemysłowej oraz prawa patentowego |  |  |  |  | X |  | K1A\_W19 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MO1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informację z literatury i innych właściwie przygotowanych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | X | X |  |  |  |  | K1A\_U01 |
| MO1A\_U02 | potrafi współpracować w zakresie zarządzania określonym projektem oraz potrafi przekazywać informację |  |  |  | X |  |  | K1A\_U02 |
| MO1A\_U03 | posługuje się językiem angielskim (na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się oraz ma umiejętność czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej |  | X |  |  |  |  | K1A\_U05 |
| MO1A\_U04 | potrafi samodoskonalić kwalifikacje językowe |  | X |  |  |  |  | K1A\_U06 |
| MO1A\_U05 | ma umiejętność samodoskonalenia się w zakresie zarządzania |  |  |  | X |  |  | K1A\_U06 |
| MO1A\_U06 | ma umiejętność etycznego zachowania oraz doskonalenia się w tym zakresie |  |  |  |  | X |  | K1A\_U06 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MO1A\_K01 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia wyższego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | X |  |  |  |  |  | K1A\_K01 |
| MO1A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, zwłaszcza w kontekście oddziaływania na środowisko |  |  |  |  | X |  | K1A\_K02 |
| MO1A\_K03 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz ma umiejętność rozwiązywania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu |  |  |  |  | X |  | K1A\_K05 |
| MO1A\_K04 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy |  |  |  | X |  |  | K1A\_K06 |
| MO1A\_K05 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących techniki; podejmuje starania, aby przekazać je w sposób zrozumiały | X |  |  |  |  |  | K1A\_K07 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 1 | 8 | 0 | 1 | 1 |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 11 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  ocena bieżącej aktywności w trakcie zajęć, ocena testu pisemnego i konwersacji, egzamin, kolokwium |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł matematyczno-informatyczny** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają na uzyskanie wiedzy w zakresie matematyki oraz statystyki, w tym wiedzy niezbędnej do matematycznego opisu i analizy prostych zjawisk fizycznych w zagadnieniach technicznych. Wykształcają również podstawowe umiejętności dotyczące wykorzystania poznanych metod matematycznych w tym metod numerycznych w analizie zagadnień energetycznych | | **Matematyka** | **Systemy i sieci komputerowe** | **Algorytmy  i systemy  obliczeniowe** | **Statystyka** | **Metody  numeryczne** |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+C | W+L | W+P | W+C | W+P |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MM1A\_W01 | ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą: algebrę, teorię wektorów i macierzy (tensorów), podstaw rachunku różniczkowego i całkowego | X |  |  |  |  |  | K1A\_W01 |
| MM1A\_W02 | ma wiedzę w zakresie statystyki ze szczególnym uwzględnieniem statystycznej obróbki wyników o małej liczebności |  |  |  | X |  |  | K1A\_W01 |
| MM1A\_W03 | ma elementarną wiedzę w zakresie systemów i sieci komputerowych |  | X |  |  |  |  | K1A\_W03 |
| MM1A\_W04 | ma elementarną wiedzę dotyczącą wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych i programów bazodanowych |  |  | X |  |  |  | K1A\_W04 |
| MM1A\_W05 | ma wiedzę dotyczącą metod numerycznych ze szczególnym uwzględnieniem metod rozwiązywania równań różniczkowych |  |  |  |  | X |  | K1A\_W04 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MM1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje zamieszczone w elektronicznych bazach danych |  | X |  |  |  |  | K1A\_U01 |
| MM1A\_U02 | potrafi samodzielnie lub w zespole budować algorytmy rozwiązania problemu i potrafi przekazać wiedzę niezbędną do jego realizacji |  |  | X |  |  |  | K1A\_U02 |
| MM1A\_U03 | ma umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań matematycznych o narastającym stopniu trudności | X |  |  |  |  |  | K1A\_U06 |
| MM1A\_U04 | ma umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań statystycznych o narastającym stopniu trudności |  |  |  | X |  |  | K1A\_U06 |
| MM1A\_U05 | ma umiejętność samodzielnego posługiwania się metodami numerycznych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich o narastającym stopniu złożoności |  |  |  |  | X |  | K1A\_U06 |
| MM1A\_U06 | ma umiejętność praktycznego wykorzystania sieci komputerowych w celu pozyskania, przetwarzania i zarządzania informacją |  | X |  |  |  |  | K1A\_U07 |
| MM1A\_U07 | potrafi budować algorytmy i systemy obliczeniowe wykorzystując arkusze kalkulacyjne i systemy bazodanowe w celu pozyskiwania i przetwarzania danych |  |  | X |  |  |  | K1A\_U07 |
| MM1A\_U08 | potrafi zastosować metody numeryczne do poszukiwania rozwiązania przybliżonego, w tym: miejsca zerowego funkcji, pierwiastków układu równań o wielu niewiadomych, całkowania metodą trapezów i prostokątów |  |  |  |  | X |  | K1A\_U07 |
| MM1A\_U09 | potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji przy rozwiązywaniu prostych problemów technicznych | X |  | X | X |  |  | K1A\_U10 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MM1A\_K01 | ma świadomość pracy w zespole i wynikającej z tego odpowiedzialności za pracę własną |  | X |  |  |  |  | K1A\_K03 |
| MM1A\_K02 | ma świadomość właściwego określenia priorytetów służących realizacji podjętego zadania | X | X | X | X | X |  | K1A\_K04 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 9 | 4 | 5 | 2 | 3 |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 23 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, prace projektowe |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł nauk fizyczno-chemicznych** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę w zakresie fizyki, chemii i modelowania fizycznego zjawisk, wykształcają podstawowe umiejętności prowadzenia i analizy badań eksperymentalnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych | | **Fizyka** | **Chemia** | **Modelowanie fizycznye zjawisk** |  |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+C+L | W+L | W+P |  |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MF1A\_W01 | rozumie i zna podstawowe procesy i prawa fizyko-chemiczne ze szczególnym uwzględnieniem procesów spalania oraz właściwości fizycznych i chemicznych ciekłych i gazowych czynników energetycznych | X | X |  |  |  |  | K1A\_W02 |
| MF1A\_W02 | zna podstawy modelowania fizycznego ze szczególnym uwzględnieniem „planowania” eksperymentu z zakresu procesów wymiany ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_W02 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MF1A\_U01 | potrafi wykorzystać podstawy modelowania w rozwiązywaniu zadań inżynierskich o narastającym stopniu skomplikowania |  |  | X |  |  |  | K1A\_U06 |
| MF1A\_U02 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przeprowadzić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski | X |  | X |  |  |  | K1A\_U08 |
| MF1A\_U03 | potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji prowadzących do rozwiązywania prostych problemów technicznych |  |  | X |  |  |  | K1A\_U10 |
| MF1A\_U04 | ma umiejętność zastosowania zasad BHP na fizycznych stanowiskach pomiarowych | X |  |  |  |  |  | K1A\_U12 |
| MF1A\_U05 | potrafi obliczyć i przeliczyć ilość materii (kmol, kg) |  | X |  |  |  |  | K1A\_U14 |
| MF1A\_U06 | potrafi wymienić i opisać cechy fizyko-chemiczne nośników energii cieplnej ze szczególnym uwzględnieniem powietrza, wody i czynników chłodniczych |  | X |  |  |  |  | K1A\_U14 |
| MF1A\_U07 | potrafi wykorzystać narzędzia komputerowe w modelowaniu fizycznym zjawisk |  |  | X |  |  |  | K1A\_U16 |
| MF1A\_U08 | potrafi korzystać z systemów pomiarowych, urządzeń i aparatury pomiarowej oraz potrafi przeprowadzić analizę błędów i niepewności oraz opracować wyniki pomiarów | X |  |  |  |  |  | K1A\_U17 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MF1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołową | X |  |  |  |  |  | K1A\_K03 |
| MF1A\_K02 | ma świadomość właściwego określenia priorytetów służących realizacji podjętego zadania | X | X | X |  |  |  | K1A\_K04 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 4 | 2 | 3 |  |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 9 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł konstrukcji maszyn** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, podstaw mechaniki ciała stałego i projektowania konstrukcji maszyn. Pozwalają również na zdobycie wiedzy dotyczącej technologii maszyn oraz materiałów konstrukcyjnych, a także umiejętności zastosowania technik miernictwa warsztatowego | | **Mechanika techniczna** | **Grafika  inżynierska** | **Technologia  maszyn energet.** | **Podstawy  miernictwa** | **Materiały  konstrukcyjne i eksploatacyjne** | **Podstawy  konstrukcji  maszyn** |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+C | W+C+P | W+L | W+L | W | W+C+P |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MK1A\_W01 | zna zasady rysunku technicznego oraz narzędzia stosowane do jego przygotowania jak i narzędzia do wizualizacji konstrukcji |  | X |  |  |  | X | K1A\_W05 |
| MK1A\_W02 | rozumie zasady projektowania (w tym komputerowego wspomagania projektowania), działania, wytwarzania i eksploatacji podstawowych konstrukcji maszyn i urządzeń energetycznych oraz zna zasady doboru materiałów, z których są wykonane |  |  | X |  | X | X | K1A\_W06 |
| MK1A\_W03 | zna zasady mechaniki ciała stałego, metody analizy wytrzymałościowej | X |  |  |  |  |  | K1A\_W07 |
| MK1A\_W04 | zna sposoby pomiaru wielkości geometrycznych, zna urządzenia metrologiczne oraz ich możliwości pomiarowe |  |  |  | X |  |  | K1A\_W07 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MK1A\_U01 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole wykorzystując narzędzia pomiarowe |  |  |  | X |  |  | K1A\_U02 |
| MK1A\_U02 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień inżynierskich |  |  |  |  |  | X | K1A\_U03 |
| MK1A\_U03 | ma umiejętność poszerzania wiedzy w zakresie konstrukcji maszyn |  |  |  |  |  | X | K1A\_U06 |
| MK1A\_U04 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski |  |  |  | X |  |  | K1A\_U08 |
| MK1A\_U05 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy |  |  | X | X |  |  | K1A\_U12 |
| MK1A\_U06 | potrafi dokonać identyfikacji problemu i rozwiązać proste zadania dotyczące mechaniki technicznej | X |  |  |  |  |  | K1A\_U14 |
| MK1A\_U07 | potrafi dokonać identyfikacji problemu i rozwiązać proste zadania dotyczące technologii maszyn energetycznych |  |  | X |  |  |  | K1A\_U14 |
| MK1A\_U08 | potrafi dokonać doboru materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych stosowanych w energetyce |  |  |  |  | X |  | K1A\_U14 |
| MK1A\_U09 | potrafi przedstawić graficznie i zwymiarować elementy i zespoły maszyn, potrafi sporządzić dokumentacje techniczną |  | X |  |  |  | X | K1A\_U15 |
| MK1A\_U10 | potrafi wykorzystując narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania dokonać wizualizacji konstrukcji |  |  |  |  |  | X | K1A\_U16 |
| MK1A\_U11 | potrafi korzystać z systemów pomiarowych, urządzeń i aparatury pomiarowej; potrafi przeprowadzić analizę błędów i niepewności; potrafi opracować wyniki pomiaru przy małej liczbie próbek |  |  |  | X |  |  | K1A\_U17 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MK1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania |  |  | X | X |  |  | K1A\_K03 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 5 | 9 | 3 | 2 | 1 | 6 |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 26 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe , egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł podstaw energetycznych** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę w zakresie zasad termodynamiki, mechaniki cieczy i gazów, zasad transportu energii i pędu oraz gospodarki energetycznej | | **Termodynamika** | **Mechanika  płynów** | **Podstawy  wymiany ciepła** | **Gospodarka energetyczna** |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+C+L | W+C+L | W+C | W+C+P |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MP1A\_W01 | ma szczegółową wiedzę w zakresie stosowania zasad termodynamiki | X |  |  |  |  |  | K1A\_W13 |
| MP1A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie praw mechaniki cieczy i gazów |  | X |  |  |  |  | K1A\_W13 |
| MP1A\_W03 | ma szczegółową wiedzę na temat metod transportu ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_W13 |
| MP1A\_W04 | ma szczegółową wiedzę w zakresie przemian energetycznych, teorii systemów oraz o krajowym systemie energetycznym, ma wiedzę dotyczącą analiz energetycznych oraz egzergetycznych w procesach przemysłowych |  |  |  | X |  |  | K1A\_W14 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MP1A\_U01 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą inżynierskich zagadnień energetycznych |  |  |  | X |  |  | K1A\_U03 |
| MP1A\_U02 | ma umiejętność samokształcenia się w zakresie gospodarki energetycznej |  |  |  | X |  |  | K1A\_U06 |
| MP1A\_U03 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski | X | X |  |  |  |  | K1A\_U08 |
| MP1A\_U04 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na laboratoryjnych stanowiskach pomiarowych | X | X |  |  |  |  | K1A\_U12 |
| MP1A\_U05 | potrafi korzystać z systemów pomiarowych, urządzeń i aparatury pomiarowej oraz potrafi przeprowadzić analizę błędów i niepewności oraz opracować wyniki | X | X | X |  |  |  | K1A\_U17 |
| MP1A\_U06 | potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technicznych (ze szczególnym uwzględnieniem energetycznych) dostrzegać ich aspekty pozatechniczne |  |  |  | X |  |  | K1A\_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MP1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołową | X | X |  |  |  |  | K1A\_K03 |
| MP1A\_K02 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy |  |  |  | X |  |  | K1A\_K06 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 10 | 12 | 4 | 6 |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 32 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł społeczno-ekonomiczny** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu bezpieczeństwa energetycznego świata i kraju, w tym ochrony środowiska, a w szczególności bezpieczeństwa i ergonomii w przedsiębiorstwach energetycznych | | **Przedsiębiorczość  w energetyce** | **Bezpieczeństwo energetyczne Świata a ochro na ekosfery** | **Ochrona  środowiska  w energetyce** | **Bezpieczeństwo i ergonomia w energetyce** |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W | W | W | W+P |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MS1A\_W01 | ma wiedzę w zakresie tworzenia i prowadzenia małych przedsiębiorstw przemysłowych, opracowania planu biznesowego, form własności i finansowania | X |  |  |  |  |  | K1A\_W17 |
| MS1A\_W02 | ma wiedzę w zakresie oceny globalnych zasobów źródeł energii, jej zużycia i sposobów oddziaływania na środowisko |  | X | X |  |  |  | K1A\_W18 |
| MS1A\_W03 | ma wiedzę w zakresie oceny ergonomii i bezpieczeństwa stanowiska pracy |  |  |  | X |  |  | K1A\_W18 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MS1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informację z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie |  | X | X |  |  |  | K1A\_U01 |
| MS1A\_U02 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień ergonomicznych |  |  |  | X |  |  | K1A\_U03 |
| MS1A\_U03 | ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji zawodowych |  |  |  | X |  |  | K1A\_U06 |
| MS1A\_U04 | potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie systemów energetycznych oraz procesów wytwarzania energii, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne |  |  |  | X |  |  | K1A\_U11 |
| MS1A\_U05 | potrafi dobrać urządzenia do realizacji procesów energetycznych szacując ich koszty | X |  |  |  |  |  | K1A\_U18 |
| MS1A\_U06 | potrafi dokonać identyfikacji potrzeb odbiorcy energii w zakresie zapotrzebowania energetycznego; potrafi dokonać wyboru systemu energetycznego, który może te potrzeby zaspokoić | X |  |  |  |  |  | K1A\_U19 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MS1A\_K01 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, zwłaszcza w kontekście oddziaływania na środowisko | X | X | X |  |  |  | K1A\_K02 |
| MS1A\_K02 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | X |  |  | X |  |  | K1A\_K06 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 1 | 2 | 2 | 3 |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 8 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł konwencjonalnych technik energetycznych** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu konwersji energii, jej realizacji w procesach wymiany masy, pędu i energii, ze szczególnym uwzględnieniem przepływów wielofazowych, urządzeń chłodniczych i wymienników ciepła | | **Podstawy  konwersji energii** | **Przepływ  mieszanin  cieczy i pary** | **Podstawy  chłodnictwa** | **Wymienniki  ciepła** |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+C+L | W+C+L | W+C+L | W+P |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MT1A\_W01 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie konwersji energii w układach nisko- i wysokotemperaturowych oraz procesów zachodzących w urządzeniach wymiany energii na sposób ciepła | X |  | X | X |  |  | K1A\_W08 |
| MT1A\_W02 | ma wiedzę dotyczącą układów wielofazowych i wieloskładnikowych, opisu ich parametrów w zastosowaniu do systemów nisko- i wysokotemperaturowych |  | X |  |  |  |  | K1A\_W09 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MT1A\_U01 | potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim w zakresie postępu w urządzeniach do wymiany ciepła |  |  |  | X |  |  | K1A\_U01 |
| MT1A\_U02 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski | X | X | X |  |  |  | K1A\_U08 |
| MT1A\_U03 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | X | X | X |  |  |  | K1A\_U12 |
| MT1A\_U04 | potrafi korzystać z systemów pomiarowych, urządzeń i aparatury pomiarowej oraz potrafi przeprowadzić analizę błędów i niepewności oraz opracować wyniki pomiarów |  |  | X | X |  |  | K1A\_U17 |
| MT1A\_U05 | potrafi dobrać urządzenia chłodnicze do realizacji procesów energetycznych szacując ich koszty |  |  | X |  |  |  | K1A\_U18 |
| MT1A\_U06 | potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technicznych (ze szczególnym uwzględnieniem energetycznych) dostrzegać ich aspekty pozatechniczne |  |  |  | X |  |  | K1A\_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MT1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | X | X | X |  |  |  | K1A\_K03 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 5 | 4 | 5 | 5 |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 19 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł sterowania i monitoringu energetycznego** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz transportu energii elektrycznej ze szczególnym uwzględnieniem doboru maszyn elektrycznych, automatyki i systemów sterowania | | **Elektrotechnika  i elektronika** | **Automatyka** | **Maszyny  elektryczne** | **Transport energii elektrycznej** | **Systemy  sterowania  w energetyce** |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+L | W+L | W+L | W | W+P |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| ME1A\_W01 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki | X |  |  |  | X |  | K1A\_W10 |
| ME1A\_W02 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw automatyki i sterowania niezbędną do oceny, analizy i doboru elementów układów sterowania urządzeń energetycznych |  | X |  |  |  |  | K1A\_W10 |
| ME1A\_W03 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie doboru maszyn i rządzeń elektrycznych do potrzeb instalacji elektrycznej |  |  | X |  |  |  | K1A\_W11 |
| ME1A\_W04 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transportu energii elektrycznej |  |  |  | X |  |  | K1A\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| ME1A\_U01 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień inżynierskich |  |  |  |  | X |  | K1A\_U03 |
| ME1A\_U02 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski | X | X | X |  |  |  | K1A\_U08 |
| ME1A\_U03 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | X | X | X |  |  |  | K1A\_U12 |
| ME1A\_U04 | potrafi oceniać i dobierać układy napędowe, układy pomiarowe, sterowniki i układy wykonawcze w systemach automatyki wykorzystywanych do celów automatyzacji procesu energetycznych uwzględniając zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | X | X | X | X | X |  | K1A\_U13 |
| ME1A\_U05 | potrafi dobrać urządzenia elektryczne do realizacji procesów energetycznych szacując ich koszty |  |  | X |  |  |  | K1A\_U18 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| ME1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | X | X | X |  |  |  | K1A\_K03 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 13 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł modelowania zjawisk cieplno-przepływowych** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu modelowania komputerowego ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk cieplnych, przepływowych z wykorzystaniem komercyjnych programów obliczeniowych środowiska ANSYS | | **Podstawy  modelowania komputerowego** | **Modelowanie zjawisk  cieplnych** | **Modelowanie zjawisk  przepływowych** | **Projekt CFD** |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+L | W+L | W+L | W+P |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MZ1A\_W01 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania komputerowego do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich | X | X | X | X |  |  | K1A\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MZ1A\_U01 | potrafi pracować indywidualnie z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania |  | X | X |  |  |  | K1A\_U02 |
| MZ1A\_U02 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień inżynierskich |  |  |  | X |  |  | K1A\_U03 |
| MZ1A\_U03 | ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia umiejętności obsługi programów komputerowych |  |  |  | X |  |  | K1A\_U06 |
| MZ1A\_U04 | potrafi korzystać z oprogramowania komputerowego w celu analizowania, przetwarzania wyników symulacji zarówno w pracy indywidualnej jak i grupowej | X | X | X | X |  |  | K1A\_U07 |
| MZ1A\_U05 | potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu energetyki |  |  |  | X |  |  | K1A\_U09 |
| MZ1A\_U06 | potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji prowadzących do rozwiązywania prostych problemów technicznych | X | X | X | X |  |  | K1A\_U10 |
| MZ1A\_U07 | potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji prostych zadań inżynierskich dotyczących założeń konstrukcyjnych, techniczno-eksploatacyjnych, urządzeń i systemów energetycznych pod kątem oddziaływań cieplnych |  | X |  |  |  |  | K1A\_U14 |
| MZ1A\_U08 | potrafi wykorzystując środowiska symulacyjne oraz narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania dokonać z zastosowaniem odpowiednich metod i technik analizy, symulacji i weryfikacji rozwiązań konstrukcyjnych oraz procesów cieplno-przepływowych | X | X | X | X |  |  | K1A\_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MZ1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną | X | X | X |  |  |  | K1A\_K03 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 3 | 3 | 3 | 6 |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 15 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł komputerowego wspomagania projektowania w energetyce** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu doboru elementów układów energetycznych za pomocą oprogramowania producentów armatury oraz maszyn i urządzeń energetycznych | | **Obliczenia  i dobór  urządzeń  przepływowych** | **Bilans cieplny obiektów  i urządzeń** | **Projektowanie obiegów  chłodniczych** | **Projekt  instalacji  energetycznej** |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+L | W+L | W+L | W+P |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MA1A\_W01 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania komercyjnego oprogramowania do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich | X | X | X | X |  |  | K1A\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MA1A\_U01 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień inżynierskich |  |  |  | X |  |  | K1A\_U03 |
| MA1A\_U02 | ma umiejętność samokształcenia się w zakresie projektowania układów energetycznych |  |  |  | X |  |  | K1A\_U06 |
| MA1A\_U03 | potrafi korzystać z systemów i sieci komputerowych, systemów bazodanowych w celu pozyskiwania, analizowania, przetwarzania i zarządzania informacją o armaturze i innych elementach układów energetycznych | X | X | X | X |  |  | K1A\_U07 |
| MA1A\_U04 | potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki |  |  |  | X |  |  | K1A\_U09 |
| MA1A\_U05 | potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym prowadzącym do rozwiązywania prostych problemów technicznych | X | X | X | X |  |  | K1A\_U10 |
| MA1A\_U06 | potrafi dokonać doboru elementów konstrukcyjnych, techniczno-eksploatacyjnych węzłów instalacji przepływowych | X |  |  |  |  |  | K1A\_U14 |
| MA1A\_U07 | potrafi przedstawić graficznie i zwymiarować elementy i zespoły maszyn, potrafi sporządzić dokumentacje techniczną obiektów i urządzeń energetycznych | X | X |  |  |  |  | K1A\_U15 |
| MA1A\_U08 | potrafi wykorzystując narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania dokonać z zastosowaniem odpowiednich metod i technik analizy procesów cieplno-przepływowych w urządzeniach i obiektach energetycznych | X | X | X | X |  |  | K1A\_U16 |
| MA1A\_U09 | potrafi dobrać urządzenia do realizacji procesów energetycznych szacując ich koszty | X |  |  |  |  |  | K1A\_U18 |
| MA1A\_U10 | potrafi dokonać identyfikacji potrzeb odbiorcy energii w zakresie zapotrzebowania energetycznego; potrafi dokonać wyboru systemu energetycznego, który może te potrzeby zaspokoić | X |  | X |  |  |  | K1A\_U19 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MA1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną | X | X | X |  |  |  | K1A\_K03 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 3 | 3 | 3 | 6 |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 15 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł produkcji paliw z biomasy** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu biomasy wykorzystywanej w procesach energetycznych, sposobach wytwarzania biopaliwa w postaci stałej, ciekłej i gazowej, urządzeń i linii produkcyjnych niezbędnych do przetworzenia biosurowców oraz wytworzenia energii w różnej postaci | | **Biomasa  energetyczna** | **Podstawy technologii produkcji paliw stałych  z biomasy** | **Podstawy technologii produkcji biopaliw ciekłych i gazowych** | **Instalacje  agro-energetyczne** | **Projekt linii do produkcji energii z biomasy** |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W | W+C | W+L | W+C+L | W+P |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MB1A\_W01 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie pozyskania biomasy i jej przydatności w celu przetwórstwa na cele energetyczne | X |  |  |  |  |  | K1A\_W16 |
| MB1A\_W02 | ma uporządkowana wiedzę w zakresie podstaw produkcji paliw stałych z rożnych rodzajów biomasy |  | X |  |  |  |  | K1A\_W16 |
| MB1A\_W03 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw produkcji biopaliw ciekłych i gazowych |  |  | X |  |  |  | K1A\_W16 |
| MB1A\_W04 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw budowy i procesów technologicznych typowych instalacji agroenergetycznych |  |  |  | X |  |  | K1A\_W16 |
| MB1A\_W05 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw budowy, projektowania oraz doboru urządzeń technologicznych do wytwarzania energii z biomasy |  |  |  |  | X |  | K1A\_W16 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MB1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informację z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; |  | X |  |  |  |  | K1A\_U01 |
| MB1A\_U02 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień inżynierskich |  |  |  |  | X |  | K1A\_U03 |
| MB1A\_U03 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego |  |  |  |  | X |  | K1A\_U04 |
| MB1A\_U04 | ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji |  |  |  |  | X |  | K1A\_U06 |
| MB1A\_U05 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski |  |  | X | X |  |  | K1A\_U08 |
| MB1A\_U06 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas zajęć laboratoryjnych (eksperymentalnych) |  |  | X | X |  |  | K1A\_U12 |
| MB1A\_U07 | potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji prostych zadań inżynierskich dotyczących założeń konstrukcyjnych, techniczno-eksploatacyjnych, urządzeń i systemów energetycznych oraz dokonać ich krytycznej analizy | X | X |  |  |  |  | K1A\_U14 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MB1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania |  |  | X | X |  |  | K1A\_K03 |
| MB1A\_K02 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych przyjmując w nich różne funkcje |  |  | X | X |  |  | K1A\_K04 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 15 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł energochłonności produkcji biopaliw** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu możliwości i opłacalności wykorzystania biomasy w procesach energetycznych, nakładach energetycznych niezbędnych do wytworzenia biopaliwa, urządzeń i linii produkcyjnych do przetworzenia biosurowców | | **Konwersja energii w biomasie** | **Energochłonność produkcji  biomasy** | **Energochłonność produkcji biopaliw** | **Agroenergetyka rozproszona** | **Bilans energetyczny instalacji agro-energetycznej** |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W | W+C | W+L | W+C+L | W+P |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MC1A\_W01 | ma uporządkowana wiedzę w zakresie sposobów konwersji biosurowców i możliwości ich wykorzystania do celów energetycznych | X |  |  |  |  |  | K1A\_W16 |
| MC1A\_W02 | ma uporządkowana wiedzę w zakresie nakładów energetycznych ponoszonych na pozyskanie biomasy przydatnej do celów energetycznych |  | X |  |  |  |  | K1A\_W16 |
| MC1A\_W03 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nakładów energetycznych ponoszonych podczas przetwórstwa biomasy na biopaliwa stałe, ciekłe i gazowe |  |  | X |  |  |  | K1A\_W16 |
| MC1A\_W04 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania energetyki rozproszonej i nakładów ponoszonych na jej wdrożenie |  |  |  | X |  |  | K1A\_W16 |
| MC1A\_W05 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw budowy oraz doboru urządzeń technologicznych do wytwarzania energii z biomasy pod kątem ponoszonych nakładów energetycznych oraz inwestycyjnych |  |  |  |  | X |  | K1A\_W16 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MC1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informację z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; | X |  |  |  |  |  | K1A\_U01 |
| MC1A\_U02 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą zagadnień inżynierskich |  |  |  |  | X |  | K1A\_U03 |
| MC1A\_U03 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego |  |  |  |  | X |  | K1A\_U04 |
| MC1A\_U04 | ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji |  |  |  |  | X |  | K1A\_U06 |
| MC1A\_U05 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski |  |  | X | X |  |  | K1A\_U08 |
| MC1A\_U06 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas zajęć laboratoryjnych (eksperymentalnych) |  |  | X | X |  |  | K1A\_U12 |
| MC1A\_U07 | potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji prostych zadań inżynierskich dotyczących założeń konstrukcyjnych, techniczno-eksploatacyjnych, urządzeń i systemów energetycznych oraz dokonać ich krytycznej analizy |  |  |  |  | X |  | K1A\_U14 |
| MC1A\_U08 | potrafi dokonać identyfikacji potrzeb odbiorcy energii w zakresie zapotrzebowania energetycznego; potrafi dokonać wyboru systemu energetycznego, który może te potrzeby zaspokoić; potrafi wykorzystując metody analityczne i symulacyjne uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i ekonomiczne wyboru |  | X |  |  |  |  | K1A\_U19 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MC1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania |  |  | X | X |  |  | K1A\_K03 |
| MC1A\_K02 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych przyjmując w nich różne funkcje |  |  | X | X |  |  | K1A\_K04 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 15 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł projektowania odnawialnych źródeł energii** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu podstaw konwersji energii ze szczególnym uwzględnieniem konwersji energii geotermalnej oraz energii solarnej na energię cieplną. Zdobywa umiejętność wykonywania pomiarów cieplnych oraz przeprowadzania badań (oceny efektywności energetycznej) kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła zgodnie z obowiązującymi normami. Posiada umiejętność projektowania prostych układów OZE. | | **Podstawy  energetyki niekonwencjonalnej** | **Kolektory  słoneczne** | **Pompy ciepła** |  |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+L | W+L | W+P |  |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MD1A\_W01 | ma podstawową wiedzę w zakresie niekonwencjonalnych źródeł energii oraz sposobów ich wykorzystania | X |  |  |  |  |  | K1A\_W15 |
| MD1A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie energetyki solarnej i jej wykorzystania do celów grzewczych |  | X |  |  |  |  | K1A\_W15 |
| MD1A\_W03 | ma szczegółową wiedzę w zakresie zasady działania, projektowania i eksploatacji pomp ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_W15 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MD1A\_U01 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą pomp ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_U03 |
| MD1A\_U02 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentacje poświęconą pompom ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_U04 |
| MD1A\_U03 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki badań w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski |  | X |  |  |  |  | K1A\_U08 |
| MD1A\_U04 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na laboratoryjnych stanowiskach pomiarowych kolektorów słonecznych |  | X |  |  |  |  | K1A\_U12 |
| MD1A\_U05 | potrafi dobrać urządzenia do realizacji procesów energetycznych szacując ich koszty |  | X | X |  |  |  | K1A\_U18 |
| MD1A\_U06 | potrafi dokonać identyfikacji zapotrzebowania obiektu na ciepło; potrafi dokonać wyboru układu pompy ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_U19 |
| MD1A\_U07 | potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technicznych (ze szczególnym uwzględnieniem energetycznych) dostrzegać ich aspekty pozatechniczne |  |  | X |  |  |  | K1A\_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MD1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania |  | X |  |  |  |  | K1A\_K03 |
| MD1A\_K02 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych przyjmując w nich różne funkcje |  | X |  |  |  |  | K1A\_K04 |
| MD1A\_K03 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy |  |  | X |  |  |  | K1A\_K06 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 3 | 4 | 6 |  |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 13 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł eksploatacji odnawialnych źródeł energii** | | **Nazwy kursów** | | | | | | **SYMBOL**  **(ODNIESIENIE DO) EKK** |
| **Opis modułu:**  Zajęcia prowadzone w ramach modułu pozwalają uzyskać wiedzę z zakresu metrologii oraz prawidłowej eksploatacji układów energetyki niekonwencjonalnej jak turbiny wodne, ogniwa paliwowe, sprężarkowe i absorpcyjne pompy ciepła; zdobycie wiedzy z zakresu sporządzania audytu energetycznego w celu podniesienia efektywności eksploatacji urządzeń energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej. | | **Miernictwo  niekonwencjonalnych układów energetycznych** | **Eksploatacja kolektorów  słonecznych** | **Audyt niekonwencjonalnych instalacji energetycznych** |  |  |  |
| **SYMBOL**  **EKM** | **EFEKTY KSZTAŁCENIA** | W+L | W+L | W+P |  |  |  |
| **WIEDZA** | | | | | | | | |
| MG1A\_W01 | ma podstawową wiedzę w zakresie niekonwencjonalnych źródeł energii oraz sposobów ich wykorzystania | X |  |  |  |  |  | K1A\_W15 |
| MG1A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie energetyki solarnej i jej eksploatacji |  | X |  |  |  |  | K1A\_W15 |
| MG1A\_W03 | ma szczegółową wiedzę w zakresie wykonywania audytu energetycznego |  |  | X |  |  |  | K1A\_W15 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | | | | | | |
| MG1A\_U01 | potrafi opracować w języku polskim i angielskim, dokumentację dotyczącą pomp ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_U03 |
| MG1A\_U02 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentacje poświęconą pompom ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_U04 |
| MG1A\_U03 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, potrafi przedstawić otrzymane wyniki badań w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski |  | X |  |  |  |  | K1A\_U08 |
| MG1A\_U04 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na laboratoryjnych stanowiskach pomiarowych kolektorów słonecznych |  | X |  |  |  |  | K1A\_U12 |
| MG1A\_U05 | potrafi dobrać urządzenia do realizacji procesów energetycznych szacując ich koszty |  | X |  |  |  |  | K1A\_U14 |
| MG1A\_U06 | potrafi dokonać identyfikacji zapotrzebowania obiektu na ciepło; potrafi dokonać wyboru układu pompy ciepła |  |  | X |  |  |  | K1A\_U19 |
| MG1A\_U07 | potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technicznych (ze szczególnym uwzględnieniem energetycznych) dostrzegać ich aspekty pozatechniczne |  |  | X |  |  |  | K1A\_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | | | | | | |
| MG1A\_K01 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania |  | X |  |  |  |  | K1A\_K03 |
| MG1A\_K02 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych przyjmując w nich różne funkcje |  | X |  |  |  |  | K1A\_K04 |
| MG1A\_K03 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy |  |  | X |  |  |  | K1A\_K06 |
|  | **PUNKTY ECTS** | 3 | 4 | 6 |  |  |  |  |
|  | **ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU** | 13 | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA MODUŁU:**  kolokwium zaliczeniowe, egzamin końcowy, praca projektowa |  |  |  |  |  |  |  |

**Plan studiów prowadzonych w formie stacjonarnej lub niestacjonarnej, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających danemu poziomowi studiów)**

**Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | 110 |
|  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia | 32 |
|  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe, | 106 |
|  | Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując moduły kształcenia podlegające wyborowi (co najmniej 30%) | 43 |
|  | Liczba punktów ECTS za zajęcia z wychowania fizycznego | - |
|  | Minimalna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów | 11 |

**W przypadku programu studiów dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednego obszaru kształcenia - procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w łącznej liczbie punktów ECTS:**

Program kształcenia dla kierunku Energetyka przyporządkowany jest w wyłącznie obszarowi nauk technicznych.

**Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk**:

Wymiary, zasady i formy odbywania praktyk określane są Rozporządzeniem Rektora.

**Zasady prowadzenia procesu dyplomowania, w tym przeprowadzenia egzaminu dyplomowego:** Zasady prowadzenia procesu dyplomowania, w tym przeprowadzenia egzaminu dyplomowego określane są Uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego.

**Dodatkowe informacje:**

1. **wyniki monitorowania kariery zawodowej absolwentów:**

wyniki monitorowania karier zawodowych absolwentów prowadzone jest poprzez Biuro Karier Politechniki Koszalińskiej, a ich wyniki służą corocznej ocenie programu kształcenia i programu studiów.

1. **analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy:**

Wydział Mechaniczny poprzez Pełnomocników ds. Praktyk oraz Biuro Karier prowadzi bieżący nadzór nad zgodnością efektów kształcenia z wymaganiami rynku pracy.

1. **wykorzystanie wzorców międzynarodowych:**

w tworzeniu efektów kształcenia uwzględniono wzorce określone przez Quality Assurance Agency (UK) dla kierunków technicznych oraz dobre praktyki programów kształcenia dla kierunku Mechanical Engineering opisane przez tą Agencję.

https://qaa.ac.uk

https://qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark/honours/engineering.asp

1. **współdziałanie z interesariuszami zewnętrznymi:**
2. **infrastruktura zapewniająca prawidłową realizację celów kształcenia (sale dydaktyczne, laboratoria i pracownie itp.):**
3. **dostęp do biblioteki wyposażonej w literaturę zalecaną w ramach kształcenia na danym kierunku studiów oraz do zasobów Wirtualnej Biblioteki Nauki:**
4. **informacja o prowadzonych przez jednostkę badaniach naukowych w co najmniej jednym obszarze wiedzy odpowiadającym obszarowi kształcenia właściwemu dla danego kierunku studiów:**
5. **wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia:**