Załącznik nr 3 do uchwały nr 106 Senatu ZUT z dnia 23 września 2019 r.

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki

Nazwa kierunku studiów: *energetyka*

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Dziedzina: nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscyplina: inżynieria mechaniczna (85%), inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (15%)

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: inżynier

Opis zakładanych efektów uczenia się

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kod | Efekty uczenia się programu studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich |
| Wiedza | | | |
| ENE\_1A\_W01 | Zna podstawowe metody i procedury numeryczne oraz zagadnienia programowania i możliwości obliczeń numerycznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W02 | Ma wiedzę w zakresie matematyki na poziomie wyższym niezbędnym do ilościowego opisu i analizy problemów oraz rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W03 | Ma elementarną wiedzę w zakresie prawa dotyczącego energetyki, ochrony własności intelektualnej, prawa patentowego oraz podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy | P6S\_WK | P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W04 | Zna zasady i narzędzia grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu energetyki | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W05 | Zna zasady mechaniki, techniki połączeń, metody analizy wytrzymałościowej, metody obliczeń projektowych wybranych podstawowych konstrukcji mechanicznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W06 | Zna budowę i zasadę działania podstawowych części maszyn i zespołów mechanicznych oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W07 | Zna budowę i zasadę eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych oraz zasady doboru materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W08 | Zna podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki i działania maszyn elektrycznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W09 | Zna metody określania podstawowych parametrów cieplnych i elektrycznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W10 | Zna metody statystycznego opracowywania wyników pomiarów i badań | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W11 | Zna metody analizy liniowych układów dynamicznych i podstawowe struktury układów sterowania | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W12 | Zna problemy związane z przesyłaniem energii elektrycznej | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W13 | Ma wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W14 | Zna podstawowe prawa mechaniki płynów w zastosowaniu do maszyn i urządzeń energetycznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W15 | Zna podstawy termodynamiki technicznej oraz prawa transportu ciepła i masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń energetycznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W16 | Zna podstawy projektowania, budowy i eksploatacji siłowni, układów i systemów energetycznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W17 | Zna budowę i zasadę działania podstawowych urządzeń energetyki konwencjonalnej (kotły parowe, turbiny parowe i gazowe, sprężarki i wentylatory, pompy, rurociągi, urządzenia pomocnicze itd.) | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W18 | Zna metody doboru podstawowych urządzeń energetyki | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W19 | Zna metodykę oceny energetycznej procesów technologicznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W20 | Zna źródła i zasady wykorzystania energii odpadowej | P6S\_WG P6S\_WK | P6S\_WG  P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W21 | Zna zasady racjonalnego użytkowania podstawowych urządzeń energetycznych w różnych dziedzinach gospodarki narodowej | P6S\_WG P6S\_WK | P6S\_WG  P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W22 | Zna podstawowe metody wykorzystania zasobów energii odnawialnej | P6S\_WG P6S\_WK | P6S\_WG  P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W23 | Zna zasady i stosowane w praktyce technologie ochrony środowiska związane z procesami energetycznymi | P6S\_WG P6S\_WK | P6S\_WG  P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W24 | Zna zasady działania rynku energii i funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych | P6S\_WG P6S\_WK | P6S\_WG  P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W25 | Zna zasady zarządzania energią i środowiskiem | P6S\_WG P6S\_WK | P6S\_WG  P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W26 | Ma podstawową wiedzę w dziedzinie energetyki jądrowej | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W27 | Zna aktualne kierunki rozwoju energetyki | P6S\_WG P6S\_WK | P6S\_WG  P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W28 | Zna technologie spalania | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W29 | Ma podstawową wiedzę niezbędną do korzystania z treści humanistycznych, uzupełniających wykształcenie techniczne | P6S\_WK | P6S\_WK |
| ENE\_1A\_W30 | Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, fizykę ciała stałego, elektryczność i magnetyzm w tym niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w energetyce | P6S\_WG | P6S\_WG |
| ENE\_1A\_W31 | Zna sposoby posługiwania się literaturą fachową oraz sposoby komunikowania się | P6S\_WK | P6S\_WK |
| Umiejętności | | | |
| ENE\_1A\_U01 | Umie wykorzystać prawa teoretyczne i metody eksperymentalne w analizie różnych procesów fizycznych i chemicznych | P6S\_UU P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U02 | Umie rozwiązywać praktyczne zagadnienia inżynierskie, szczególnie energetyczne, opisane metodami matematycznymi, stosując metody analityczne i numeryczne | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U03 | Umie zastosować aparat matematyki statystycznej do oceny dokładności pomiarów i badań | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U04 | Umie modelować proste układy mechaniczne, hydrauliczne i pneumatyczne, prowadząc analizę ich pracy i stosując narzędzia grafiki inżynierskiej | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U05 | Umie obliczyć i zaprojektować proste elementy i konstrukcje mechaniczne oraz proste instalacje hydrauliczne i pneumatyczne, szczególnie te stosowane w energetyce | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U06 | Umie dobrać materiał konstrukcyjny i eksploatacyjny oraz techniki połączeń do warunków pracy urządzenia, układu lub systemu energetycznego | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U07 | Umie dobrać typowe części maszyn stosowane w energetyce i określić ich właściwości | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U08 | Umie praktycznie wykorzystać prawa termodynamiki, transportu ciepła i masy oraz mechaniki płynów do opisu procesów przemysłowych | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U09 | Umie analizować schematy cieplne i charakterystyczne parametry pracy urządzeń i systemów energetycznych | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U10 | Umie dobrać w procesie projektowania urządzenia energetyczne stosowane w przemyśle | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U11 | Umie rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki i elektroenergetyki | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U12 | Umie dobrać sposoby regulacji i sterowania prostych układów energetycznych | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U13 | Umie ocenić wpływ eksploatacji urządzenia, systemu energetycznego na środowisko | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U14 | Umie dobrać przyrządy, aparaturę kontrolno-pomiarową i metodę pomiaru charakterystycznych parametrów pracy urządzania i systemu energetycznego | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U15 | Umie obliczać emisję substancji wytwarzanych w procesach energetycznych | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U16 | Umie przygotować i przeprowadzić badania pozwalające określić parametry i wskaźniki charakteryzujące proces energetyczny | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U17 | Umie określić wskaźniki energetyczne dla podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych oraz wskaźniki zużycia energii i zasobów naturalnych | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U18 | Umie analizować wpływ wybranych parametrów procesu na jego wydajność i efektywność energetyczną | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U19 | Umie prowadzić analizę ekonomiczną różnych rozwiązań technologicznych z zakresu energetyki | P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U20 | Umie opracować i przedstawić projekt urządzenia, procesu lub systemu energetycznego | P6S\_UK P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U21 | Umie korzystać z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | P6S\_UK P6S\_UU P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U22 | Potrafi stosować i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | P6S\_UO |  |
| ENE\_1A\_U23 | Ma umiejętności w zakresie znajomości języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów | P6S\_UK |  |
| ENE\_1A\_U24 | Umie analizować i stosować przepisy prawa | P6S\_UO P6S\_UU P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U25 | Ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | P6S\_UU |  |
| ENE\_1A\_U26 | Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający terminową realizację zleconego zadania inżynierskiego w energetyce, potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i pozazawodowym używając przy tym różnych technik | P6S\_UK P6S\_UO |  |
| ENE\_1A\_U27 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w energetyce i przygotować prezentację wyników jego realizacji | P6S\_UK P6S\_UW | P6S\_UW |
| ENE\_1A\_U28 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunkacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | P6S\_UK P6S\_UO |  |
| Kompetencje społeczne | | | |
| ENE\_1A\_K01 | Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych | P6S\_KK P6S\_KR |  |
| ENE\_1A\_K02 | Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej; w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | P6S\_KK P6S\_KO |  |
| ENE\_1A\_K03 | Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej | P6S\_KR |  |
| ENE\_1A\_K04 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowanie zadania, związane z pracą zespołową | P6S\_KO P6S\_KR |  |
| ENE\_1A\_K05 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | P6S\_KK P6S\_KO |  |
| ENE\_1A\_K06 | Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafić przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały | P6S\_KO |  |
| ENE\_1A\_K07 | Ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru nauki i techniki | P6S\_KK P6S\_KO |  |
| ENE\_1A\_K08 | Ma nawyki do prowadzenia zdrowego trybu życia | P6S\_KO |  |
| ENE\_1A\_K09 | Ma kompetencje w zakresie kształtowania postaw patriotyzmu, humanizmu i tolerancji oraz otwartości i współpracy w środowiskach wielokulturowych | P6S\_KO P6S\_KR |  |