

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: Mechaniczno-Energetyczny

Kierunek studiów: ENERGETYKA (ENG)

Specjalność: Odnawialne źródła energii (OZE)

Stopień studiów: II

Umiejscowienie kierunku w obszarze

Kierunek *Energetyka* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak *Mechanika i budowa maszyn, Inżynieria środowiska, Elektrotechnika, Inżynieria procesowa lub Technologia chemiczna*.

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na kierunku *Energetyka* musi posiadać kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku. Kandydat powinien posiadać w szczególności następujące kompetencje:

- wiedza z zakresu fizyki i matematyki umożliwiająca zrozumienie podstaw fizycznych zjawisk wykorzystywanych w energetyce oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań projektowych z zakresu energetyki,
- wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki, elektroniki, elektrotechniki, materiałoznawstwa, metrologii, mechaniki płynów, termodynamiki a także podstaw konstrukcji maszyn, umożliwiające pomiary, analizę i projektowanie prostych elementów i systemów energetycznych,
- umiejętność wykorzystania, do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, metod projektowych i eksperymentalnych,
- wiedza i umiejętności z zakresu metodyki i techniki projektowania, umożliwiające sformułowanie prostego problemu inżynierskiego i opracowanie jego rozwiązania z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych,
- umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym.

Objaśnienie oznaczeń

K – efekty kształcenia dla kierunku studiów (wspólne dla wszystkich specjalności)

S – efekty kształcenia dla specjalności

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

T – obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

2 – studia II stopnia,

A – profil ogólnoakademicki

| Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku: ENG specjalności: OZE | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku <i>Energetyka</i> w specjalności <i>Odnawialne źródła energii</i> absolwent: | Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) |
|--|--|---|
| WIEDZA | | |
| K2ENG_W01 | ma uporządkowaną wiedzę z zakresu probabilistyki przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów energetyki | T2A_W01 |
| K2ENG_W02 | ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod numerycznych przydatną do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich | T2A_W01 |
| K2ENG_W03 | ma uporządkowaną wiedzę z fizyki kwantowej niezbędną do zrozumienia procesów wykorzystywanych w energetyce i kriogenice | T2A_W01 T2A_W03 |
| K2ENG_W04 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach związanych z najnowszymi technologiami stosowanymi w energetyce, kierunkami ich rozwoju oraz problemami związanymi z ich wdrożeniem | T2A_W05 T2A_W08 |
| K2ENG_W05 | zna podstawowe narzędzia do formułowania modeli matematycznych opisujących własności instalacji energetycznych, ich identyfikacji i optymalizacji | T2A_W07 |
| K2ENG_W06 | ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej, także w obszarze indywidualnej przedsiębiorczości | T2A_W08 T2A_W09 T2A_W11 |
| K2ENG_W07 | zna metody planowania systemów energetycznych w skali lokalnej i regionalnej, zna systemy diagnostyczne i systemy sterowania siecią, zna problemy techniczne i ekonomiczne związane z produkcją i dystrybucją energii elektrycznej | T2A_W03 T2A_W09 |
| S2OZE_W01 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystywanych w energetyce ze źródeł odnawialnych a także o najistotniejszych nowych osiągnięciach i trendach rozwojowych z zakresu energetyki ze źródeł odnawialnych | T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 |
| S2OZE_W02 | ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę z zakresu technologii produkcji, metod otrzymywania, oczyszczania wodoru na potrzeby energetyki zawodowej | T2A_W02 T2A_W06 T2A_W07 |
| S2OZE_W03 | ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami energetyki wodnej, budowy elektrowni wodnych, także posiada wiedzę niezbędną do zrozumienia ekologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | T2A_W02 T2A_W07 T2A_W08 |
| S2OZE_W04 | ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie uwarunkowań prawnych oraz metodyki pomiaru okresowego i | T2A_W04 |

| | | |
|---------------------|--|---|
| | monitoringu emisji zanieczyszczeń | T2A_W08 |
| S2OZE_W05 | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu systemów realizujących lewobieżny obieg termodynamiczny (do celów grzewczych) oraz metod wykorzystywania źródeł ciepła odpadowego i niskoparametrowego | T2A_W02 T2A_W04 |
| S2OZE_W06 | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami energetyki wiatrowej | T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07 |
| S2OZE_W07 | ma uporządkowaną wiedzę z zakresu energetyki geotermalnej | T2A_W03 |
| S2OZE_W08 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową z zakresu produkcji energii z biomasy | T2A_W03 T2A_W04 |
| S2OZE_W09 | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu konwersji energii słonecznej w ciepłą oraz systemów solarnych. | T2A_W02 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| K2ENG_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań, potrafi zaprojektować systemy energetyczne | T2A_U01 T2A_U16 T2A_U19 |
| K2ENG_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku, potrafi określić kierunki samokształcenia się w związku z realizacją pracy dyplomowej | T2A_U02 T2A_U04 |
| K2ENG_U03 | potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej, potrafi przygotować opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań | T2A_U03 T2A_U05 |
| K2ENG_U04 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku <i>Energetyka</i> , zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ i ewentualnie poziomu C1+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | T2A_U06 |
| K2ENG_U05 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu energetyki i probablistyki | T2A_U09 T2A_U10 |
| K2ENG_U06 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu energetyki i metod numerycznych | T2A_U08 T2A_U10 |
| K2ENG_U07 | potrafi planować i przeprowadzać modelowanie komputerowe instalacji energetycznych | T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18 |
| K2ENG_U08 | potrafi zaplanować systemy energetyczne w skali lokalnej oraz rozpoznawać systemy diagnostyczne i systemy sterowania siecią, a także problemy techniczne i ekonomiczne związane z produkcją i dystrybucją energii elektrycznej | T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15 |
| K2ENG_U09 | posiada umiejętności językowe dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku <i>Energetyka</i> , zgodnie z | T2A_U02 |

| | | |
|-----------|--|--|
| | wymaganiami określonymi dla poziomu A1 lub A2 lub B1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | |
| S2OZE_U01 | potrafi przygotować dokumentację obliczeniowo-projektową (także w grupie) prostego systemu energetycznego opartego o odnawialne źródła energii z uwzględnieniem wstępnej analizy ekonomicznej, dokonywać jej krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | T2A_U01 T2A_U12 T2A_U14 |
| S2OZE_U02 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat związany z energetyką ze źródeł odnawialnych oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji, a także ocenić przebieg dyskusji | T2A_U01 T2A_U04 T2A_U05 |
| S2OZE_U03 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z produkcją wodoru a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | T2A_U08 |
| S2OZE_U04 | potrafi określić wymagane parametry elektrowni wodnych różnego typu | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15 |
| S2OZE_U05 | potrafi sformułować specyfikację projektową elementów systemu elektrowni wodnej | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15 |
| S2OZE_U06 | potrafi sformułować specyfikację pomiarową elementów systemu pomiaru i monitoringu zanieczyszczeń | T2A_U17 T2A_U18 |
| S2OZE_U07 | potrafi projektować systemy realizujące lewobieżny obieg termodynamiczny (do celów grzewczych) oraz wykorzystujące źródła ciepła odpadowego i niskoparametrowego, przeprowadzić analizę termodynamiczną, energetyczną i techniczno-ekonomiczną dla lokalnych warunków technicznych | T2A_U08 T2A_U09 |
| S2OZE_U08 | potrafi sformułować specyfikację projektową elementów systemu elektrowni wiatrowej | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15 |
| S2OZE_U09 | potrafi sformułować specyfikację projektową elementów systemu elektrowni geotermalnej | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U15 |
| S2OZE_U10 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikacje złożonych zadań inżynierskich związanych z wykorzystaniem biomasy w energetyce | T2A_U07 T2A_U15 T2A_U17 |
| S2OZE_U11 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną dotyczącą wykorzystania biomasy w energetyce | T2A_U04 |

| | | |
|------------------------------|--|--------------------|
| S2OZE_U12 | potrafi sformułować specyfikację projektową systemu wykorzystującego promieniowanie słoneczne w celach grzewczych | T2A_U19 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| K2ENG_K01 | rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu | T2A_K01 T2A_K05 |
| K2ENG_K02 | ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz roli społecznej absolwenta uczelni | T2A_K02 T2A_K07 |
| K2ENG_K03 | potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | T2A_K03 |
| K2ENG_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | T2A_K04 |
| K2ENG_K05 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | T2A_K06 |
| K2ENG_K06 | ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnej i zespołowej wykraczającej poza działalność inżynierską | T2A_K02 T2A_K03 |

**MACIERZ POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA
studia drugiego stopnia na kierunku *ENERGETYKA* w specjalności *ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII*
profil ogólnoakademicki**

| Symbol efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych | Opis efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych | Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia | |
|---|--|---|---|
| | | na kierunku <i>Energetyka</i> | w specjalności <i>Odnawialne źródła energii</i> |
| WIEDZA | | | |
| T2A_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ENG_W01 K2ENG_W02 K2ENG_W03 | S2OZE_W01 |
| T2A_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | | S2OZE_W02 S2OZE_W03 S2OZE_W05 S2OZE_W09 |
| T2A_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ENG_W03 K2ENG_W07 | S2OZE_W01 S2OZE_W07 S2OZE_W08 |
| T2A_W04 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | | S2OZE_W01 S2OZE_W04 S2OZE_W05 S2OZE_W06 S2OZE_W08 |
| T2A_W05 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych | K2ENG_W04 | S2OZE_W01 |
| T2A_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | | S2OZE_W02 S2OZE_W06 |
| T2A_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ENG_W05 | S2OZE_W02 S2OZE_W03 |

| | | | |
|---------------------|---|------------------------|--|
| | | | S2OZE_W06 |
| T2A_W08 | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | K2ENG_W04 K2ENG_W06 | S2OZE_W03 S2OZE_W04 |
| T2A_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | K2ENG_W06 K2ENG_W07 | |
| T2A_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | | |
| T2A_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów | K2ENG_W06 | |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| T2A_U01 | potrafi pozyskiwać 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 kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K2ENG_U01 | S2OZE_U01 S2OZE_U02 S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U08 S2OZE_U09 |
| T2A_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów | K2ENG_U02 K2ENG_U09 | |
| T2A_U03 | potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych | K2ENG_U03 | |
| T2A_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ENG_U02 | S2OZE_U02 S2OZE_U11 |
| T2A_U05 | potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia | K2ENG_U03 | S2OZE_U02 |
| T2A_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | K2ENG_U04 | |
| T2A_U07 | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | | S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U08 S2OZE_U09 S2OZE_U10 |

| | | | |
|----------------|--|-------------------------------------|---|
| T2A_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | K2ENG_U06 K2ENG_U07 | S2OZE_U03 S2OZE_U07 |
| T2A_U09 | potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne | K2ENG_U05 K2ENG_U07 | S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U07 S2OZE_U08 S2OZE_U09 |
| T2A_U10 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne | K2ENG_U05 K2ENG_U06 K2ENG_U08 | |
| T2A_U11 | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi | K2ENG_U07 | |
| T2A_U12 | potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów | | S2OZE_U01 |
| T2A_U13 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | K2ENG_U08 | |
| T2A_U14 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | | S2OZE_U01 |
| T2A_U15 | potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi | K2ENG_U08 | S2OZE_U04 S2OZE_U05 S2OZE_U08 S2OZE_U09 S2OZE_U10 |
| T2A_U16 | potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych | K2ENG_U01 | |
| T2A_U17 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne | K2ENG_U07 | S2OZE_U06 S2OZE_U10 |
| T2A_U18 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjne nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy | K2ENG_U07 | S2OZE_U06 |
| T2A_U19 | potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych używając właściwych | K2ENG_U01 | S2OZE_U12 |

| | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|
| | metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| T2A_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | K2ENG_K01 | |
| T2A_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | K2ENG_K02 K2ENG_K06 | |
| T2A_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | K2ENG_K03 K2ENG_K06 | |
| T2A_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K2ENG_K04 | |
| T2A_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu | K2ENG_K01 | |
| T2A_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | K2ENG_K05 | |
| T2A_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 inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia | K2ENG_K02 | |