

## Zakładane efekty kształcenia dla kierunku Energetyka

Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Nazwa kierunku studiów	Energetyka
Specjalności	Eksplatacja systemów energetycznych
Obszar kształcenia	nauki techniczne
Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
Forma kształcenia	studia stacjonarne i niestacjonarne
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	inżynier
Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się zakładane efekty kształcenia	nauki techniczne, energetyka

### Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla kierunku <b>ENERGETYKA</b>	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>		
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretną i stosowaną, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, które pozwolą mu: 1. opisywać przebiegi procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w układach technicznych z obszaru energetyki 2. opisywać i analizować działanie elementów i układów technicznych stosowanych w energetyce	T1A_W01 T1A_W07
K_W02	ma wiedzę z zakresu fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, teorię względności, optykę i promieniowanie) pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, w szczególności procesów konwersji energii	T1A_W01 T1A_W07
K_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy, zasady działania i programowania komputerów oraz systemów komputerowych, architektury i oprogramowania układów i systemów mikroprocesorowych	T1A_W02
K_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie potencjałów działania; dóbr pierwotnych (odtworzalnych i nieodtworzalnych), wtórnych (produktów i usług); integracji otoczenia, systemu i strefy granicznej; systemów specjalnych, w tym procesowych, sterowniczych, informacyjnych i logistycznych;	T1A_W02 T1A_W07
K_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą	T1A_W01

	znajomość okresowych właściwości pierwiastków i powstających z ich udziałem prostych połączeń chemicznych, podstawowe reakcje chemiczne, w tym procesy spalania i korozji, elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej, właściwości gazów rzeczywistych, cieczy i ciał stałych	
K_W06	ma podstawową wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej umożliwiającą wspomaganie projektowania prostych układów energetycznych	T1A_W02
K_W07	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki technicznej obejmującą prawa statyki i dynamiki klasycznej, naprężeń i odkształceń mechanicznych i termicznych, wytrzymałości i metod analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych	T1A_W03
K_W08	ma szczegółową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do analizy obwodów elektrycznych (w tym obwodów wielofazowych), analizy stanów nieustalonych w obwodach, rozumienia zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych towarzyszących wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej	T1A_W04
K_W09	ma podstawową wiedzę z zakresu elektroniki i energoelektroniki obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, podstawowe układy analogowe i cyfrowe	T1A_W02
K_W10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników i sterowania eksperymentem	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
K_W11	ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych oraz metody analizy liniowych układów automatyki	T1A_W02
K_W12	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń rozproszonej energetyki i zasadach ich projektowania oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów	T1A_W03 T1A_W06 T1A_W07
K_W13	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach	T1A_W03
K_W14	ma szczegółową wiedzę z zakresu teorii maszyn elektrycznych stosowanych w energetyce (generatorów, transformatorów, silników)	T1A_W04
K_W15	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o niezawodności, jakości pracy i bezpieczeństwie środowiskowo zintegrowanych systemów energetycznych	T1A_W03

K_W16	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu systemu elektroenergetycznego, zasadach regulacji napięcia i mocy	T1A_W03
K_W17	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o przesyłaniu energii elektrycznej, sieciach przesyłowych i rozdzielczych, budowie linii i stacji elektroenergetycznych oraz elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej, zna podstawowe trendy rozwojowe sieci elektroenergetycznych	T1A_W03 T1A_W05
K_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć	T1A_W02
K_W19	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy; w szczególności podstawowe prawa mechaniki płynów, opisu procesów przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń energetycznych	T1A_W03
K_W20	ma szczegółową wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną, zna perspektywiczne technologie energetyczne	T1A_W04 T1A_W05
K_W21	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, działania, zakresów zastosowań, doboru i metod projektowania podstawowych urządzeń energetyki stacjonarnej (kotły parowe, turbiny gazowe i parowe, sprężarki, oraz układów sieci cieplnych, urządzeń chłodniczych, klimatyzacji i wentylacji, skojarzonej gospodarki cieplnej) i mobilnej (silniki spalinowe, napędy hybrydowe, napędy elektryczne, logistyka akumulacji i zasilania w ruchu).	T1A_W03
K_W22	ma szczegółową wiedzę o zasadach i metodach analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną	T1A_W04
K_W23	ma uporządkowaną wiedzę ogólną o zasadach działania rynku energii w poszczególnych jego segmentach, zna podstawowe regulacje prawne w obrocie energii	T1A_W03
K_W24	ma szczegółową wiedzę na temat rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych oraz o zasadach ograniczania ich szkodliwości oddziaływania i technologiach ochrony środowiska przed skutkami oddziaływań procesów energetycznych	T1A_W04 T1A_W08
K_W25	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu rozproszonych źródeł, urządzeń energii i ich współpracy z siecią energetyczną, zna podstawowe trendy rozwojowe w tej dziedzinie	T1A_W04 T1A_W05
K_W26	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w obszarze energetyki	T1A_W06, T1A_W05
K_W27	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia poza-technicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;	T1A_W08

	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w eksploatacji urządzeń energetycznych	
K_W28	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	T1A_W10
K_W29	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	T1A_W09
K_W30	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	T1A_W11
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	T1A_U01
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich	T1A_U02 T1A_U08 T1A_U14
K_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	T1A_U03
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego	T1A_U03 T1A_U04
K_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	T1A_U01 T1A_U06
K_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podniesienia kompetencji zawodowych	T1A_U05
K_U07	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	T1A_U08 T1A_U09
K_U08	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia energetyki	T1A_U13
K_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania instalacji i procesów energetycznych	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
K_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących procesy i instalacje energetyczne	T1A_U08 T1A_U09
K_U11	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania bilansowania instalacji energetycznych i ich elementów, zastosować właściwe metody i narzędzia do pomiarów parametrów termodynamicznych oraz przepływu energii i masy.	T1A_U08 T1A_U09
K_U12	potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego, instalacji i urządzeń energetycznych, wybrać właściwe metody	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U13

	ograniczania strat energii	T1A_U14
K_U13	potrafi zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	T1A_U07 T1A_U12 T1A_U16
K_U14	potrafi dobrać właściwe technologie ograniczania emisji w energetyce (pozyskaniu, przeróbce nośników, zasadniczym przetwarzaniu, przesyłaniu i użytkowaniu przedmiotowej postaci energii) oraz polepszania środowiska.	T1A_U10 T1A_U12 T1A_U16
K_U15	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania w celu diagnozy stanu eksploatacyjnego i przemian maszyn, urządzeń, instalacji energetycznych oraz wyciągnąć właściwe wnioski	T1A_U12 T1A_U16
K_U16	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub instalacji energetycznej	T1A_U01 T1A_U16
K_U17	potrafi konfigurować proste urządzenia, układy pomiarowe i sterujące, w tym sterowniki programowalne	T1A_U08 T1A_U16
K_U18	potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania adekwatnymi do rozwiązania zadania inżynierskiego oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów	T1A_U07 T1A_U09
K_U19	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (gospodarkę wodną, zasoby powietrza, odpady użyteczne i ich recykling), w tym środowiskowe (ochrona, kształtowanie, polepszanie), ekonomiczne i prawne	T1A_U10
K_U20	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	T1A_U11
K_U21	potrafi ocenić przydatność światowych, europejskich, krajowych i regionalnych technik i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla obszaru energetyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	T1A_U15
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego i naturalnego energetyki, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	T1A_K02
K_K03	jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej	T1A_K05
K_K04	dba o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną	T1A_K03 T1A_K04

	oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	
K_K05	zdeteminowany potrzebą postępu, rozwoju energetyki, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy	T1A_K06
K_K06	zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-energetyka; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	T1A_K07

Ogólna liczba efektów – zaleca się około 50 w proporcjach poszczególnych kategorii zbliżonych do 2:2:1  
Dla każdej specjalności należy określić oddzielne efekty kształcenia

**Objaśnienia:**

K (pierwsza litera) – kierunkowy efekt kształcenia

W – wiedza

U – umiejętności

K – kompetencje społeczne

01, 02, ... - numer efektu kształcenia w postaci dwóch cyfr (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0)