

### Zakładane efekty uczenia się dla kierunku

Wydział	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
nazwa kierunku studiów	Energetyka
profil	praktyczny
poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta <sup>1</sup>	inżynier
dyscyplina lub dyscypliny, do których odnoszą się zakładane efekty uczenia się <sup>2</sup>	<b>procentowy udział dyscypliny<sup>2</sup></b>
automatyka, elektronika i elektrotechnika - dyscyplina wiodąca <sup>3</sup> inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	80% 20%
<b>Łącznie:</b>	100%

### Odniesienie efektów uczenia się dla kierunku do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

Symbol efektów kierunkowych	Efekty uczenia się dla kierunku	Efekty - z części I (kod składnika opisu) <sup>4</sup>	Efekty prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich - z części III (kod składnika opisu) <sup>6</sup>
<b>WIEDZA:</b>			
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, które pozwolą na opisanie przebiegów procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w układach technicznych z obszaru energetyki oraz opisanie i analizowanie działania elementów i układów technicznych stosowanych w energetyce.	P6S_WG	P6S_WG
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.	P6S_WG	P6S_WG

K_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych stosowanych w pracy inżynierskiej oraz programowania komputerów.	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	Ma wiedzę z zakresu projektowania instalacji elektrycznych w tym inteligentnych instalacji elektrycznych.	P6S_WG	P6S_WG
K_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą 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.	P6S_WG	P6S_WG
K_W06	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.	P6S_WG	P6S_WG
K_W07	Ma szczegółową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do analizy obwodów elektrycznych oraz podstawową wiedzę z zakresu elektroniki i energoelektroniki obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, podstawowe układy analogowe i cyfrowe oraz mechatroniki.	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, metodyki badań, diagnostyki, monitorowania, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne i teleinformatyczne niezbędne do przesyłu danych, analizy wyników i sterowania procesem monitorowania.	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą: struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych oraz metody analizy liniowych układów automatyki.	P6S_WG	P6S_WG
K_W10	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń rozproszonej energetyki oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów.	P6S_WG	P6S_WG
K_W11	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach.	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Ma wiedzę w zakresie procesów produkcyjnych funkcjonujących w przemyśle kablowym, metodyki badań wyrobów gotowych, a także kierunku rozwoju systemów kablowych.	P6S_WG	P6S_WG
K_W13	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy (w szczególności: podstawowe prawa mechaniki płynów, opis procesów przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń energetycznych).	P6S_WG	P6S_WG

K_W14	Ma wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną. Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy i działania, podstawowych urządzeń energetyki stacjonarnej (kotły parowe, turbiny gazowe i parowe, sprężarki, oraz układów sieci ciepłych, urządzeń chłodniczych, klimatyzacji i wentylacji, skojarzonej gospodarki ciepłej) i mobilnej (silniki spalinowe, napędy hybrydowe, napędy elektryczne, logistyka akumulacji i zasilania w ruchu).	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	Ma szczegółową wiedzę o zasadach i metodach analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	P6S_WG	P6S_WG
K_W16	Ma wiedzę w zakresie podstaw elektroenergetyki w tym: wiedzę o sieciach przesyłowych i rozdzielczych, podstaw zabezpieczeń elektroenergetycznych, podstaw niezawodności oraz bezpieczeństwa energetycznego, podstaw wytwarzania, przesyłania, przemiany i użytkowania energii. Zna podstawowe trendy rozwojowe sieci elektroenergetycznych z uwzględnieniem aspektów magazynowania energii i odnawialnych źródeł energii w tym mikroinstalacji prosumenckich.	P6S_WG	P6S_WG
K_W17	Ma wiedzę pozwalającą na, m.in.: efektywne wyszukiwanie i przetwarzanie materiałów i informacji w języku polskim i obcym (w tym branżowym), prawidłowe uczenie się, prawidłowe przygotowanie opracowania technicznego. Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6S_WK	P6S_WK
K_W18	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz ma wiedzę z zakresu standaryzacji i normalizacji wyrobów.	P6S_WK	P6S_WK
K_W19	Ma podstawową wiedzę na temat rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w eksploatacji urządzeń energetycznych.	P6S_WK	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>			
K_U01	Potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	P6S_UO	P6S_UW
K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
K_U04	Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, który jest wystarczający do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn lub urządzeń, instrukcji obsługi narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów.	P6S_UK	P6S_UW

K_U05	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU	P6S_UW
K_U06	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia energetyki w tym związanej z produkcją kabli energetycznych.	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	Potrafi zaplanować i wykonać eksperymenty z właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania instalacji i procesów energetycznych.	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U08	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących maszyny i urządzeń oraz procesów i instalacji energetycznych.	P6S_UW	P6S_UW
K_U09	Potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego, instalacji i urządzeń energetycznych, wybrać właściwe metody ograniczania strat energii.	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	Potrafi zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych i procesów technologicznych.	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrafi sformułować algorytm i posługuje się językami programowania adekwatnymi do zadania inżynierskiego oraz potrafi konfigurować proste urządzenia, układy pomiarowe i sterujące, w tym sterowniki programowalne.	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	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.	P6S_UO	P6S_UW
K_U14	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_UO	P6S_UW
K_U15	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.	P6S_UW	P6S_UW
K_U16	Potrafi zidentyfikować przyczyny i skutki stanów zakłóceń w układach elektroenergetycznych oraz potrafi wykorzystać poznane metody analityczne do analizy stanów ustalonych i nieustalonych w prostych układach elektrycznych, elektromaszynowych i elektronicznych.	P6S_UW	P6S_UW
K_U17	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych i procesów produkcyjnych stosowanych w energetyce, instalacji elektroenergetycznych i elektrycznych w tym instalacji inteligentnych oraz analizy procesów przemian energetycznych.	P6S_UW	P6S_UW

K_U18	Potrafi analizować i dobierać elementy i układy energoelektroniczne wykorzystywane w wytwarzaniu, przesyłaniu i rozdziale energii elektrycznej.	P6S_UW	P6S_UW
K_U19	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i elementami pomiarowymi umożliwiającymi rozwiązywanie problemów z zakresu pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi projektować proste systemy pomiarowe, w tym proste układy cyfrowego przetwarzania sygnałów.	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U20	Potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu telekomunikacji, a także konfigurować urządzenia komunikacyjne w sieciach teleinformatycznych i przemysłowych.	P6S_UW	P6S_UW
K_U21	Potrafi właściwie interpretować wyniki analiz stanów pracy różnych układów technicznych.	P6S_UW	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE:</b>			
K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6S_KK	
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.	P6S_KK P6S_KR P6S_KO	
K_K03	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, ciągłego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	P6S_KK P6S_KR P6S_KO	
K_K04	Dbą o wyposażenie stanowiska pracy własnej, jest zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KK P6S_KR	
K_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy mając na uwadze rozwój energetyki.	P6S_KO	
K_K06	Jest 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.	P6S_KO P6S_KR	
Efekty uczenia się dla kierunku odnoszą się do określonych w ZSK uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia odpowiednio w przypadku:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– studiów I stopnia: wiedza – P6U_W; umiejętności – P6U_U; kompetencje społeczne – P6U_K</li> <li>– studiów II stopnia: wiedza – P7U_W; umiejętności – P7U_U; kompetencje społeczne – P7U_K</li> </ul>			

### **objaśnienia**

ogólna liczba kierunkowych efektów uczenia się – dla nowych kierunków / poziomów studiów zaleca się zdefiniowanie około 30 efektów uczenia dla studiów I stopnia oraz około 20 efektów uczenia się dla studiów II stopnia, w proporcji poszczególnych kategorii zbliżonej do 2:2:1 (W:U:KS),

w opisie efektów uczenia się należy uwzględnić charakterystyki I i II stopnia PRK oraz efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego

- <sup>1</sup> – należy wskazać odpowiedni tytuł zawodowy zgodnie z zasadami określonymi w rozdziale 7. rozp. MNiSW z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. z 2018 r. Poz. 1861), tytuły zawodowe to: „licencjat”, „inżynier”, „magister”, „magister inżynier” oraz: „licencjat pielęgniarstwa”, „licencjat położnictwa”, „inżynier architekt”, „inżynier pożarnictwa”, „magister inżynier architekt”, „magister inżynier pożarnictwa”, „magister pielęgniarstwa”, „magister położnictwa”, „lekarz”, „lekarz dentysta”, „lekarz weterynarii”, „magister farmacji”, „magister inżynier architekt”
- <sup>2</sup> – **nazwy dyscyplin, do których przyporządkowano kierunek** zgodne z rozp. MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2018 r. Poz. 1818) **wraz ze wskazaniem procentowego udziału dyscyplin, w których uzyskiwane są efekty uczenia się**, przy czym suma udziałów musi wynosić 100%, wynik należy podać w zaokrągleniu bez wartości ułamkowych (zgodnie z art. 214 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę –Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. Poz. 1669) oraz §3 ust. 4 rozp. MNiSW z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. z 2018 r. Poz. 1861))
- <sup>3</sup> – w przypadku kierunków przyporządkowanych do więcej niż jednej dyscypliny zgodnie z art. 53. ust. 2. PSWiN konieczne jest wskazanie **dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się**
- <sup>4</sup> - należy odnieść / **uwzględnić pełen zakres charakterystyk** dla kwalifikacji odpowiednio na poziomie 6 PRK (studia I stopnia) lub 7 PRK (studia II stopnia) **określonych w części I załącznika do rozp. MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r.** w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. Poz. 2218) – wskazać kod składnika opisu
- <sup>5</sup> - **dotyczy wyłącznie studiów z dziedziny sztuki (kolumnę należy usunąć w przypadku kierunków, które nie zostały przyporządkowane do tej dziedziny)** - odnieść / **uwzględnić odpowiednie charakterystyki** dla kwalifikacji odpowiednio na poziomie 6 PRK (studia I stopnia) lub 7 PRK (studia II stopnia) **określone w części II załącznika do rozp. MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r.** w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. Poz. 2218) –dla określonych efektów kierunkowych wskazać kod składnika opisu oraz zakres charakterystyk z dziedziny sztuki z części II
- <sup>6</sup> - **dotyczy wyłącznie studiów, po których nadawane są tytuły zawodowe „inżynier”, „magister inżynier” lub równorzędne (kolumnę należy usunąć w przypadku kierunków, po których nadawane są tytuły zawodowe: „licencjat”, „magister” lub równorzędne)** - odnieść / **uwzględnić pełen zakres charakterystyk** efektów uczenia się dla kwalifikacji odpowiednio na poziomie 6 PRK (studia I stopnia) lub 7 PRK (studia II stopnia) **określone w części III załącznika do rozp. MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r.** w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. Poz. 2218) –dla określonych efektów kierunkowych związanych z uzyskiwaniem kompetencji inżynierskich wskazać odpowiedni kod składnika opisu z części III

### **symbole kierunkowych efektów kształcenia**

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)