



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

**Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 108/WAT/2017 z dnia 25 maja 2017 r.

**w sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunków
studiów wyższych „elektronika i telekomunikacja” oraz „energetyka”
prowadzonych na Wydziale Elektroniki WAT**

Na podstawie art. 11 ust.1 *ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz. U. z 2016 r. poz. 1842 z późn. zm.) uchwała się, co następuje:

§ 1

Określa się efekty kształcenia dla kierunków studiów wyższych „elektronika i telekomunikacja” oraz „energetyka” na poziomie kształcenia studiów pierwszego i drugiego stopnia, o profilu ogólnoakademickim, prowadzonych na Wydziale Elektroniki WAT, stanowiące odpowiednio załączniki nr 1-4 do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 października 2017 r.

Przewodniczący Senatu

płk dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA¹

dla kierunku studiów „Elektronika i Telekomunikacja”

Studia pierwszego stopnia - profil kształcenia ogólnoakademicki

Formy studiów: stacjonarne i niestacjonarne

Język studiów: polski

Opis zakładanych efektów kształcenia zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego uwzględnia:

- 1) uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64, z późn. zm.)
oraz
- 2) charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 - poziomy 6-8 (Dz. U. poz. 1594), w tym wybrane efekty kształcenia właściwe dla obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek studiów:

Obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

Dziedzina nauki: nauki techniczne

Dyscypliny naukowe: elektronika, telekomunikacja

Objaśnienie oznaczeń:

- 1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
 - a) **K** - kierunkowe efekty kształcenia,
 - b) **W, U, K** (po podkreślniku) - kategoria (odpowiednio): **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**,
 - c) **01, 02, 03,** - numer efektu kształcenia;
- 2) w kolumnie kod składnika opisu - X_P6 – kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla poziomu 6 o profilu ogólnoakademickim, gdzie **X** oznacza rozwinięcie opisu dla obszaru kształcenia:
 - a) **T** - w zakresie nauk technicznych,
 - b) **Inż** - kompetencje inżynierskie,
 - c) brak **X** - odniesienie do charakterystyk bez rozwinięcia opisu dla obszaru kształcenia;

¹ jako załącznik do uchwały Senatu WAT w sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunków studiów wyższych „elektronika i telekomunikacja” prowadzonych na Wydziale Elektroniki WAT

3) kategorie opisowe kodu składnika opisu charakterystyki drugiego stopnia PRK w kategorii kwalifikacji:

a) wiedza:

P6S_WG – Wiedza i jej Głębina,

P6S_WK – Wiedza i Kontekst,

b) umiejętności:

P6S_UW – Umiejętności i Wykorzystanie,

P6S_UK – Umiejętności i Komunikowanie,

P6S_UO – Umiejętności i Organizacja pracy,

P6S_UU – Umiejętności i Uczenie się,

c) kompetencje społeczne:

P6S_KK – Kompetencje i Krytyczna ocena,

P6S_KO – Kompetencje i Odpowiedzialność,

P6S_KR – Kompetencje i Rola zawodowa.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	<p>ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych; 4) syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych 	<p>P6S_WG T_P6S_WG</p>
K_W02	<p>ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą: elektryczność, magnetyzm i fizykę ciała stałego oraz podstawy: mechaniki, akustyki i optyki, w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych oraz w systemach telekomunikacyjnych</p>	<p>P6S_WG T_P6S_WG</p>
K_W03	<p>ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania sensorów i urządzeń optoelektronicznych wykorzystywanych w telekomunikacji oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji</p>	<p>T_P6S_WG Inż_P6S_WG</p>
K_W04	<p>ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, propagacji fal, techniki antenowej i kompatybilności elektromagnetycznej oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów</p>	<p>T_P6S_WG Inż_P6S_WG</p>
K_W05	<p>ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów elektronicznych oraz zna i rozumie podstawy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych</p>	<p>T_P6S_WG Inż_P6S_WG</p>

K_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W07	ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu, maszyny wirtualne)	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W08	ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa informacyjnego	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W12	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, w zakresie teorii sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz metod ich przetwarzania	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W13	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W14	ma elementarną wiedzę w zakresie wytwarzania elementów elektronicznych i układów scalonych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W15	zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji	T_P6S_WG T_P6S_WK Inż_P6S_WG
K_W16	zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych	T_P6S_WG T_P6S_WK Inż_P6S_WG
K_W17	orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W18	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W19	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego	P6S_WK
K_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	T_P6S_WK Inż_P6S_WK

K_W22	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji	T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W23	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W24	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W25	ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
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	P6S_UW P6S_UO
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6S_UO
K_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	T_P6S_UW T_P6S_UK
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	T_P6S_UW T_P6S_UK
K_U05	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych	P6S_UK
K_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU
K_U07	potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U08	potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U11	potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U12	potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów	T_P6S_UW Inż_P6S_UW

	elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	
K_U13	potrafi zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz – w przypadku wykrycia błędów – sformułować diagnozę	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	potrafi zaprojektować prostą sieć lokalną lub system dostępowy, dobrać urządzenia i elementy oraz dokonać analizy rozwiązań pod względem technicznym i ekonomicznym	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U15	potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U17	potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów/mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym lub w urządzeniu telekomunikacyjnym	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U18	potrafi posługiwać się programowymi i sprzętowymi narzędziami wspomagającymi projektowanie, zarządzanie i administrowanie systemami elektronicznymi i telekomunikacyjnymi oraz identyfikować, oceniać i zapobiegać zagrożeniom ich bezpieczeństwa	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U19	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie urządzeń i systemów telekomunikacyjnych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym: środowiskowe, społeczne, ekonomiczne i prawne	T_P6S_UW
K_U20	stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UO
K_U21	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla elektroniki i telekomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U22	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6S_KO P6S_KR P6S_KK
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P6S_KO P6S_KK

K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6S_KR
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6S_KO
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KO P6S_KR
K_K07	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P6S_KK

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA²

dla kierunku studiów „Elektronika i Telekomunikacja”

Studia drugiego stopnia - profil kształcenia ogólnoakademicki

Formy studiów: stacjonarne i niestacjonarne

Język studiów: polski

Opis zakładanych efektów kształcenia zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego uwzględnia:

- 1) uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64, z późn. zm.)
oraz
- 2) charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 - poziomu 6-8 (Dz. U. poz. 1594), w tym wybrane efekty kształcenia właściwe dla obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek studiów:

Obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

Dziedzina nauki: nauki techniczna

Dyscypliny naukowe: elektronika, telekomunikacja

Objaśnienie oznaczeń:

- 1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
 - a) **K** - kierunkowe efekty kształcenia,
 - b) **W, U, K** (po podkreślniku) - kategoria (odpowiednio): **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,**
 - c) **01, 02, 03,** - numer efektu kształcenia;
- 2) w kolumnie kod składnika opisu - X_P7 – kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla poziomu 7 o profilu ogólnoakademickim, gdzie **X** oznacza rozwinięcie opisu dla obszaru kształcenia:
 - a) **T** - w zakresie nauk technicznych,
 - b) **Inż** - kompetencje inżynierskie,

² jako załącznik do uchwały Senatu WAT w sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunków studiów wyższych „elektronika i telekomunikacja” prowadzonych na Wydziale Elektroniki WAT

- c) brak **X** - odniesienie do charakterystyk bez rozwinięcia opisu dla obszaru kształcenia;
- 3) kategorie opisowe kodu składnika opisu charakterystyki drugiego stopnia PRK w kategorii kwalifikacji
- a) wiedza:
P7S_WG – Wiedza i jej Głębina,
P7S_WK – Wiedza i Kontekst,
- b) umiejętności:
P7S_UW – Umiejętności i Wykorzystanie,
P7S_UK – Umiejętności i Komunikowanie,
P7S_UO – Umiejętności i Organizacja pracy,
P7S_UU – Umiejętności i Uczenie się;
- c) kompetencje społeczne:
P7S_KK – Kompetencje i Krytyczna ocena,
P7S_KO – Kompetencje i Odpowiedzialność,
P7S_KR – Kompetencje i Rola zawodowa.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej, procesy stochastyczne, metody optymalizacji oraz metody numeryczne, niezbędne do: <ol style="list-style-type: none"> 1) modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych a także zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych; 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji. 	P7S_WG T_P7S_WG
K_W02	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy fizyki kwantowej i fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów elektronicznych	P7S_WG T_P7S_WG
K_W03	ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w tym sygnałów stochastycznych i metod ich przetwarzania	P7S_WG T_P7S_WG
K_W05	rozumie metodykę projektowania złożonych układów i systemów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych); zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów lub systemów.	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów wysokiej częstotliwości, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji	T_P7S_WK Inż_P7S_WK

K_W08	zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów elektronicznych oraz przetwarzaniu informacji w systemach telekomunikacyjnych	T_P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W09	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania i bezpieczeństwa informacji w systemach telekomunikacyjnych	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W11	ma wiedzę w zakresie niezawodności oraz organizacji procesu eksploatacji urządzeń, w tym nowoczesnych metod diagnostyki	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W12	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W13	ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawa regulujących działalność telekomunikacyjną oraz systemów zarządzania jakością	P7S_WK
K_W14	ma wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego	P7S_WK
K_W15	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji	T_P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W16	ma rozszerzoną wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P7S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_UW P7S_UO
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	P7S_UO
K_U03	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	T_P7S_UW T_P7S_UK
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	T_P7S_UW T_P7S_UK
K_U05	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.	P7S_UK
K_U06	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji	P7S_UW T_P7S_UW
K_U07	potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia	T_P7S_UW Inż_P7S_UW

K_U08	potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w tym testowanie, symulację i pomiary charakterystyk a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu, systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych korzystając z dostępnych aktów normatywnych	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U11	potrafi projektować układy oraz systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby wykorzystując komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD)	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi projektować układy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym układy wysokiej częstotliwości oraz systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem układów i systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania — integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł	P7S_UW T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi oszacować koszty procesu projektowania i realizacji układu/systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego	P7S_UW T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U16	potrafi zaproponować ulepszenia lub rozwiązania alternatywne dla istniejących rozwiązań projektowych i modeli układów oraz systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U17	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania (w tym technologii mikroelektronicznych) do projektowania i wytwarzania układów i systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U18	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	T_P7S_UU Inż_P7S_UU
K_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	T_P7S_UO Inż_P7S_UO
K_U20	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_KO

		P7S_KR P7S_KK
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	P7S_KO P7S_KR
K_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P7S_KO P7S_KR
K_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7S_KO P7S_KR
K_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7S_KR
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K07	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji, podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	P7S_KO P7S_KR
K_K08	rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA³

dla kierunku studiów „Energetyka”

Studia pierwszego stopnia - profil kształcenia ogólnoakademicki

Formy studiów: stacjonarne i niestacjonarne

Język studiów: polski

Opis zakładanych efektów kształcenia zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego uwzględnia:

- 1) uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64, z późn. zm.)
oraz
- 2) charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 - poziomy 6-8 (Dz. U. poz. 1594), w tym wybrane efekty kształcenia właściwe dla obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek studiów:

Obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

Dziedzina nauki: nauki techniczne

Dyscypliny naukowe: energetyka

Objaśnienie oznaczeń:

- 1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
 - a) **K** - kierunkowe efekty kształcenia,
 - b) **W, U, K** (po podkreślniku) - kategoria (odpowiednio): **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**,
 - c) **01, 02, 03,** - numer efektu kształcenia;
- 2) w kolumnie kod składnika opisu - X_P6 – kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla poziomu 6 o profilu ogólnoakademickim, gdzie **X** oznacza rozwinięcie opisu dla obszaru kształcenia:
 - a) **T** - w zakresie nauk technicznych,
 - b) **Inż** - kompetencje inżynierskie,
 - c) brak **X** - odniesienie do charakterystyk bez rozwinięcia opisu dla obszaru kształcenia;

³ jako załącznik do uchwały Senatu WAT w sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunków studiów wyższych „energetyka” prowadzonych na Wydziale Elektroniki WAT

3) kategorie opisowe kodu składnika opisu charakterystyki drugiego stopnia PRK w kategorii kwalifikacji:

a) wiedza:

P6S_WG – Wiedza i jej Głębina,

P6S_WK – Wiedza i Kontekst,

b) umiejętności:

P6S_UW – Umiejętności i Wykorzystanie,

P6S_UK – Umiejętności i Komunikowanie,

P6S_UO – Umiejętności i Organizacja pracy,

P6S_UU – Umiejętności i Uczenie się,

c) kompetencje społeczne:

P6S_KK – Kompetencje i Krytyczna ocena,

P6S_KO – Kompetencje i Odpowiedzialność,

P6S_KR – Kompetencje i Rola zawodowa.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, geometrię analityczną, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących, 2) opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym systemów zawierających układy energoelektroniczne 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym zawierające układy programowalne 4) syntezy elementów, układów i systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych	P6S_WG T_P6S_WG
K_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach energetycznych oraz w ich otoczeniu	P6S_WG T_P6S_WG
K_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie chemii, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów chemicznych w systemach energetycznych	P6S_WG T_P6S_WG
K_W04	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad graficznego przedstawiania maszyn, mechanizmów, urządzeń, konstrukcji w systemach energetycznych i elektroenergetycznych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W05	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i materiałów konstrukcyjnych niezbędną do: 1) modelowania układów mechanicznych, 2) analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części maszyn (w tym maszyn elektrycznych)	T_P6S_WG Inż_P6S_WG

K_W07	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów eksploatacyjnych stosowanych w przemyśle energetycznym	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W08	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki niezbędną do doboru i stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektrycznych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektronicznych i energoelektronicznych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie gospodarki energetycznej oraz przesyłania energii	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W11	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów i termodynamiki technicznej oraz w zakresie wymiany ciepła	P6S_WG T_P6S_WG
K_W12	ma podstawową wiedzę w zakresie architektury komputerów (w szczególności warstwy sprzętowej), oraz ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W13	ma wiedzę w zakresie ochrony środowiska w energetyce, zwłaszcza w zakresie technologii ograniczania emisji szkodliwych czynników, oraz korzystania z odnawialnych źródeł energii	P6S_WG T_P6S_WG
K_W14	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki niezbędną do projektowania układów regulacji analogowych i cyfrowych stosowanych w urządzeniach energetycznych	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W15	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne oraz mechaniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W16	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych energetyki	T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W17	ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych z energetyką	T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W18	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia obiektu eksploatacji oraz sposobu zbierania i przetwarzania danych charakteryzujących urządzenia i systemy energetyczne, umożliwiającą ich poprawną eksploatację	T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W19	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle energetycznym	P6S_WG T_P6S_WG
K_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego	P6S_WK T_P6S_WK
K_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W22	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W23	ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI		Absolwent:
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	P6S_UW P6S_UO
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6S_UO
K_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	T_P6S_UW T_P6S_UK
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	T_P6S_UW T_P6S_UK
K_U05	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych	P6S_UK
K_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU
K_U07	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U08	rozumie istotę struktur i zachowania związków organicznych i nieorganicznych, oraz potrafi dokonać analizy i syntezy prostych połączeń chemicznych	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	potrafi określać sprawność przemian termodynamicznych oraz dokonać bilansowania instalacji energetycznych i ich elementów	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	rozumie zasady działania rynku energii	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U11	potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U12	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów energetycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U13	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów energetycznych oraz prostych systemów energetycznych	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U15	potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	potrafi zaprojektować i zrealizować proces testowania elementów, analogowych i cyfrowych układów	T_P6S_UW

	elektrycznych i elektronicznych i prostych systemów energetycznych oraz sformułować ich diagnozę	Inż_P6S_UW
K_U17	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia lub systemu energetycznego	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U18	potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia stosowanego w systemie energetycznym i potrafi wstępnie oszacować jego koszty	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U19	potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowane urządzenie	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U20	potrafi sformułować algorytm, posłużyć się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych do sterowania w systemach energetycznych oraz oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie energetycznym	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U21	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów energetycznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (np. ochrona środowiska), ekonomiczne i prawne	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U22	stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UO
K_U23	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla energetyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U24	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usług w obszarach związanych z energetyką	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U25	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6S_KO P6S_KR P6S_KK
K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6S_KO P6S_KK
K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6S_KR
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6S_KO
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby	P6S_KO P6S_KR

	przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	
K_K07	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P6S_KK

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA⁴

dla kierunku studiów „Energetyka”

Studia drugiego stopnia - profil kształcenia ogólnoakademicki

Formy studiów: stacjonarne i niestacjonarne

Język studiów: polski

Opis zakładanych efektów kształcenia zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego uwzględnia:

- 1) uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64, z późn. zm.)
oraz
- 2) charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 - poziomu 6-8 (Dz. U. poz. 1594), w tym wybrane efekty kształcenia właściwe dla obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek studiów:

Obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

Dziedzina nauki: nauki techniczne

Dyscypliny naukowe: energetyka

Objaśnienie oznaczeń:

- 1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
 - a) **K** - kierunkowe efekty kształcenia,
 - b) **W, U, K** (po podkreślniku) - kategoria (odpowiednio): **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,**
 - c) **01, 02, 03,** - numer efektu kształcenia;
- 2) w kolumnie kod składnika opisu - X_P7 – kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla poziomu 7 o profilu ogólnoakademickim, gdzie **X** oznacza rozwinięcie opisu dla obszaru kształcenia:
 - a) **T** - w zakresie nauk technicznych,
 - b) **Inż** - kompetencje inżynierskie,

⁴ jako załącznik do uchwały Senatu WAT w sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunków studiów wyższych „energetyka” prowadzonych na Wydziale Elektroniki WAT

- c) brak **X** - odniesienie do charakterystyk bez rozwinięcia opisu dla obszaru kształcenia;
- 3) kategorie opisowe kodu składnika opisu charakterystyki drugiego stopnia PRK w kategorii kwalifikacji
- a) wiedza:
P7S_WG – Wiedza i jej Głębina,
P7S_WK – Wiedza i Kontekst,
- b) umiejętności:
P7S_UW – Umiejętności i Wykorzystanie,
P7S_UK – Umiejętności i Komunikowanie,
P7S_UO – Umiejętności i Organizacja pracy,
P7S_UU – Umiejętności i Uczenie się;
- c) kompetencje społeczne:
P7S_KK – Kompetencje i Krytyczna ocena,
P7S_KO – Kompetencje i Odpowiedzialność,
P7S_KR – Kompetencje i Rola zawodowa.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą probabilistykę i statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do formułowania i rozwiązywania zadań podejmowanych w trakcie studiów	P7S_WG T_P7S_WG
K_W02	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy fizyki kwantowej oraz fizyki jądrowej w tym wiedzę nie-zbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów i układów energetycznych oraz w ich otoczeniu	P7S_WG T_P7S_WG
K_W03	posiada wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych i ich zastosowania do rozwiązywania zagadnień naukowych i inżynierskich w tym z zakresu pola elektromagnetycznego oraz termomechaniki	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	ma poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji, zasad działania oraz eksploatacji instalacji i sieci energetycznych	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	ma pogłębioną wiedzę z zakresu sieci komputerowych	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	ma wiedzę w zakresie modelowania, analizy i sterowania systemami energetycznymi	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	ma wiedzę w zakresie metod i technik pomiaru wielkości charakteryzujących efektywność i niezawodność systemów energetycznych.	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W08	zna i rozumie podstawy budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych do przemiany energii, a także jej przejmowania i przenoszenia	T_P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W09	ma pogłębioną wiedzę w zakresie maszyn, urządzeń i aparatów wchodzących w skład systemów energetycznych	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń przekształtnikowych stosowanych w energetyce	Inż_P7S_WG

K_W11	ma poszerzoną wiedzę z zakresu nowoczesnych technik pozyskiwania energii z konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii.	T_P7S_WK Inż_P7S_WG
K_W12	zna problemy związane ze współpracą systemu elektroenergetycznego ze źródłami rozproszonymi i mobilnymi oraz metody składowania energii w systemie	T_P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W13	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W14	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej w energetyce oraz konsekwencji wynikających z działania w warunkach niepewności i ryzyka	P7S_WK T_P7S_WK
K_W15	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz kierowania zespołami ludzkimi	P7S_WK
K_W16	ma rozszerzoną wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P7S_WK
UMIĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje z literatury i internetowych baz danych (w tym ze źródeł w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P7S_UW P7S_UO
K_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w każdym środowisku przy użyciu języków obcych	P7S_UO
K_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe i zredagować tekst prezentujący rezultaty badań	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U04	posługując się poprawnym językiem technicznym i terminologią fachową potrafi przedstawić ustnie w sposób zrozumiały szczegółowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki	T_P7S_UK T_P7S_UW
K_U05	potrafi sam określić kierunek dalszego pogłębiania wiedzy w oparciu o różnorodne źródła informacji	P7S_UU
K_U06	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii	P7S_UK
K_U07	potrafi posługiwać się różnymi technikami i urządzeniami do pozyskiwania i wymiany informacji przy realizacji zadań o charakterze badawczym	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U08	potrafi tworzyć modele matematyczne, wykorzystywać poznane modele i metody oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń, układów i systemów energetycznych	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi wykorzystując wiedzę z różnych dziedzin nauki dokonać analizy i oceny pracy systemów energetycznych również pod względem ekonomicznym stosując poznane techniki oraz narzędzia pomiarowe i programowe	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi formułować oraz weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U11	potrafi porównać rozwiązania układów pozyskiwania energii z różnych źródeł oraz określić ich opłacalność ekonomiczną na rynku energii	P7S_UW T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia	T_P7S_UW Inż_P7S_UW

	służące do pozyskiwania, transformacji i konwersji energii oraz do jej magazynowania	
K_U13	potrafi integrować wiedzę z zakresu różnych dyscyplin nauki oraz stosować podejście systemowe w procesie oceny działania obiektów technicznych stosowanych w energetyce	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny efektywności energetycznej projektowanych lub istniejących rozwiązań technicznych w dziedzinie energetyki oraz zaproponować ich modyfikację lub udoskonalenie	P7S_UW T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi dokonać identyfikacji zagadnień i problemów w złożonym zadaniu inżynierskim, wskazać odpowiednie metody i narzędzia ich rozwiązania	P7S_UW T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U16	potrafi określić przydatność metod i narzędzi wykorzystywanych do oceny systemów energetycznych w ramach realizowanych zadań inżynierskich	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U17	potrafi na podstawie założeń konstrukcyjnych wykonać projekt urządzenia, systemu lub procesu energetycznego używając współczesnych narzędzi do projektowania lub programowania	T_P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U18	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej	P7S_KO P7S_KR P7S_KK
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KO P7S_KR
K_K03	potrafi kontaktować się z współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi	P7S_KO P7S_KR
K_K04	potrafi rozstrzygać problemy związane z wykonywaniem zawodu i podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych	P7S_KO P7S_KR
K_K05	rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK