

**EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW:  
TECHNOLOGIE KOMPUTEROWE**

Nazwa kierunku studiów	<b>Technologie komputerowe</b>
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	<b>6 poziom</b>
Poziom studiów	<b>studia pierwszego stopnia</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	<b>inżynier</b>
Dyscypliny naukowe	<b>- informatyka - nauki fizyczne</b>
Dyscyplina wiodąca	<b>- informatyka</b>

**1. Efekty uczenia się dla kierunku studiów**

*Efekty uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia dla poziomów 6-7 określonych w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64 i 1010) oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla poziomów 6-7 określonych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U z 2018 r. poz. 2218).*

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do: uniwersalnych charakterystyk poziomów w PRK <sup>1</sup>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia uczenia się PRK <sup>2</sup>
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>			
K_W0	podstawowe koncepcje, zasady i teorie fizyczne obejmujące: 1) mechanikę; 2) elektryczność; 3) magnetyzm; 4) optykę; 5) budowę materii; 6) fizykę statystyczną	P6U_W	P6S_WG
K_W0	działy matematyki, obejmujące: algebrę, analizę, probabilistykę, metody numeryczne oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, niezbędne do: 1) opisu zjawisk fizycznych; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych i informatycznych; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów i danych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	uporządkowane i podbudowane teoretycznie problemy i zjawiska z zakresu fizyki nośników informacji oraz fotoniki niezbędne do zrozumienia fizycznych podstaw działania systemów zapisu i	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)

1 Uniwersalne charakterystyki poziomów w PRK – załącznik do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 64 i poz. 1010).

2 Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK lub charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK dla dziedziny sztuki - część I i część II załącznika do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

	przetwarzania informacji		
K_W0	ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii odnoszących się do technologii komputerowych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	budowę i zasady działania architektury systemów komputerowych oraz układów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	metodykę projektowania układów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, a także metody i techniki wykorzystywane w ich projektowaniu, w tym komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	<ul style="list-style-type: none"> <li>podstawowe problemy w zakresie metrologii;</li> <li>metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących obiekt pomiaru;</li> <li>metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu</li> </ul>	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	podstawowe metody matematyczne przydatne w analizie sygnałów i systemów w dziedzinie czasu i częstotliwości	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	oraz potrafi wytłumaczyć prawidłowości, zjawiska i procesy wykorzystując język matematyki; w szczególności potrafi odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa nauk fizycznych	P6U_W	P6S_WK
K_W0	zasady inżynierii oprogramowania	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów fizycznych oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	podstawy algorytmiki i programowania oraz zasady projektowania oprogramowania	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	podstawowe aspekty budowy i działania aparatury oraz urządzeń praktycznie stosowanych w fizyce i w technologiach komputerowych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	zasady działania podstawowych systemów, sieci i usług należących do technologii komputerowych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	zasady modularności w tworzenia technologii komputerowych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	podstawowe zasady telekomunikacji oraz systemów, sieci i usług telekomunikacyjnych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	zasady działania sieci komputerowych	P6U_W	P6S_WG (+Inż.)
K_W0	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_W	P6S_WK (+Inż.)
K_W0	podstawowe zasady etyczne i prawne przy tworzeniu rozwiązań komputerowych	P6U_W	P6S_WK (+Inż.)
K_W0	podstawy ochrony własności intelektualnej	P6U_W	P6S_WK (+Inż.)
K_W0	podstawy prowadzenia działalności gospodarczej, w tym zarządzanie jakością	P6U_W	P6S_WK (+Inż.)
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>			
K_U0	sformułować podstawowe prawa i zasady fizyczne oraz zależności stosowane w technologiach komputerowych używając formalizmu matematycznego	P6U_U	P6S_UW
K_U0	analizować projektowane rozwiązanie komputerowe opierając się na posiadanej wiedzy i umiejętnościach	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)

K_U0	<ul style="list-style-type: none"> <li>zdefiniować, rozpoznać i sklasyfikować proste struktury dyskretne;</li> <li>skonstruować i opisać je przy użyciu standardowej notacji;</li> <li>z badać ich własności;</li> <li>wybrać i zastosować najprostszy algorytm do ich zbadania</li> </ul>	P6U_U	P6S_UW
K_U0	zastosować podstawowe techniki analizy sygnałów	P6U_U	P6S_UW
K_U0	konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych przewodowych i bezprzewodowych sieciach komputerowych	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	sformułować i zakodować algorytm posługując się właściwymi językami programowania oraz przy użyciu narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	stosować metody matematyczne i numeryczne w opisie i modelowaniu obiektów oraz zjawisk fizycznych również z użyciem podstawowych pakietów oprogramowania oraz wybranych języków programowania	P6U_U	P6S_UW
K_U0	<ul style="list-style-type: none"> <li>planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje;</li> <li>analizować ich wyniki</li> </ul>	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	zaproponować i zrealizować rozwiązanie problemu analitycznego korzystając z metod numerycznych	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	programować korzystając z pakietów programistycznych oraz języków programowania	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	przygotować i przedstawić przystępną prezentację na temat prostych problemów z dziedziny fizyki i technologii komputerowych w języku polskim i angielskim	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	identyfikować zagadnienia i problemy związane z wdrażaniem rozwiązań opartych na technologiach komputerowych	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	zebrać informacje o technologiach komputerowych i zastosować je praktycznie	P6U_U	P6S_UW (+Inż.)
K_U0	uczyć się samodzielnie m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU
K_U0	przygotować opracowanie dotyczące podstawowych rozwiązań technicznych z zakresu technologii komputerowych w języku polskim i angielskim	P6U_U	P6S_UK
K_U0	posługiwać się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P6U_U	P6S_UK
K_U0	<ul style="list-style-type: none"> <li>przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne;</li> <li>planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole</li> </ul>	P6U_U	P6S_UW (+Inż.) P6S_UO
<b>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</b>			
K_K0	<ul style="list-style-type: none"> <li>pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł w</li> </ul>	P6U_K	P6S_KK

	<ul style="list-style-type: none"> <li>tym publikowanych w internecie;</li> <li>integrowania uzyskanych informacji i dokonywania ich interpretacji;</li> <li>wyciągania wniosków;</li> <li>formułowania i uzasadniania opinii oraz na tej podstawie dokształcania się;</li> <li>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</li> </ul>		
K_K0	współdziałania i pracowania w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K	P6S_KR
K_K0	określania priorytetów zadań realizowanych przez zespół	P6U_K	P6S_KR
K_K0	odpowiedzialnego podejmowania decyzji związanych z kierowaniem osobami w grupie realizującej wspólne prace	P6U_K	P6S_KR
K_K0	ciągłego doskonalenia i zdobywania wiedzy w celu podnoszenie kwalifikacji zawodowych	P6U_K	P6S_KR
K_K0	<ul style="list-style-type: none"> <li>praktycznego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności oraz związanej z nimi odpowiedzialności, także w aspekcie społecznym;</li> <li>przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych;</li> <li>dbałości o dorobek i tradycje zawodowe</li> </ul>	P6U_K	P6S_KR
K_K0	<ul style="list-style-type: none"> <li>oceniają różnorodności ofert produktowych i na tej podstawie optymalizowania technicznej oraz finansowej efektywności przedsięwzięcia;</li> <li>zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu</li> </ul>	P6U_K	P6S_KK
K_K0	śledzenia zmian w przepisach prawa	P6U_K	P6S_KK
K_K0	<ul style="list-style-type: none"> <li>formułowania działań o charakterze przedsięwzięć;</li> <li>działania w sposób przedsiębiorczy;</li> <li>wypełniania zobowiązań społecznych;</li> <li>współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego</li> </ul>	P6U_K	P6S_KO

## 2. Efekty uczenia się dla kierunku studiów obejmujące kompetencje inżynierskie

*Efekty uczenia się dla kierunku studiów prowadzącego do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera zawierają charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – część III załącznika do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14*

listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich <sup>3</sup>
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
Inż_W0	zasady trwałości i cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P6S_WG
Inż_W0	podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	P6S_WG
Inż_W0	reguły i zasady niezbędne do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK
Inż_W0	podstawowe zasady i reguły dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zarządzania, w tym zarządzania jakością,</li> <li>• prowadzenia działalności gospodarczej</li> </ul>	P6S_WK
Inż_W0	typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów	P6S_WG
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
Inż_U0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe;</li> <li>• interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</li> </ul>	P6S_UW
Inż_U0	wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6S_UW
Inż_U0	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich	P6S_UW
Inż_U0	dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	P6S_UW
Inż_U0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania;</li> <li>• ocenić - zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi</li> </ul>	P6S_UW
Inż_U0	dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	P6S_UW
Inż_U0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów;</li> <li>• wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia</li> </ul>	P6S_UW
Inż_U0	zaprojektować oraz zrealizować zgodnie z zadaną specyfikacją proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6S_UW

### Objaśnienie stosowanych oznaczeń:

#### 1) Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia poziomów PRK

<b>P</b> = poziom PRK (6-7) <b>U</b> = charakterystyka uniwersalna
---

<sup>3</sup> Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich - część III załącznika do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

**W = wiedza**  
**U = umiejętności**  
**K = kompetencje społeczne**

Przykład:

**P6U\_W** = poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza

2) Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4

**P** = poziom PRK (6-7)

**S** = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

**W = wiedza**

**G** = zakres i głębokość

**K** = kontekst

**U = umiejętności**

**W** = wykorzystanie wiedzy

**K** = komunikowanie się

**O** = organizacja pracy

**U** = uczenie się

**K = kompetencje społeczne**

**K** = oceny

**O** = odpowiedzialność

**R** = rola zawodowa

Przykład:

**P6S\_WK** = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza – kontekst