

**Efekty uczenia się (poprzednio: efekty kształcenia) dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Budowa i Eksploatacja Infrastruktury Transportu Szynowego prowadzonym przez Wydział Inżynierii Lądowej i Wydział Transportu gdzie:**

<sup>[1]</sup> „Odniesienie – symbol I” oznacza odniesienie do charakterystyk ogólnych drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określonych **Rozporządzeniem 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. z 2016 r., poz. 1594) i uwzględnia Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

<sup>[2]</sup> „Odniesienie – symbol II/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego, w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (symbol II) lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych **Rozporządzeniem 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. z 2016 r., poz. 1594) i uwzględnia Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

<sup>[3]</sup> „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych **Rozporządzeniem 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** (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

<sup>[4]</sup> „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153).

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
<b>Wiedza</b>						
1.	TS_W01	Absolwent ma zaawansowaną wiedzę w wybranym zakresie matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z kierunkiem studiów obejmującą wybrane zagadnienia matematyki wyższej.	I.P7S_WG	---	I.P7S_WG	P7U_W
2.	TS_W02	Absolwent ma zaawansowaną wiedzę z zakresu mechaniki nawierzchni i podtorza dróg szynowych przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z kierunkiem studiów.	I.P7S_WG	---	I.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
3.	TS_W03	Absolwent zna i rozumie metody, techniki, narzędzia oraz materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu budowy i eksploatacji infrastruktury transportu szynowego.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
4.	TS_W04	Absolwent ma pogłębioną wiedzę o planowaniu, projektowaniu i eksploatacji systemów transportowych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
5.	TS_W05	Absolwent ma wiedzę w zakresie metodologii projektowania obiektów i procesów budowlanych. Rozumie istotę systemowego formułowania i rozwiązywania zadań projektowych. Zna zasady wyboru i oceny rozwiązań projektowych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
6.	TS_W06	Absolwent zna zasady kształtowania trwałości elementów i konstrukcji inżynierskich oraz zasady ich diagnostyki i technologii napraw.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
7.	TS_W07	Absolwent ma pogłębioną wiedzę dotyczącą materiałów i wyrobów budowlanych oraz technologii wykonywania nawierzchni szynowych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
8.	TS_W08	Absolwent ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod pomiarów geodezyjnych i metod przetwarzania ich wyników. Zna zasady korzystania z państwowego zasobu geodezyjnego oraz z infrastruktury informacji przestrzennej.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
9.	TS_W09	Absolwent zna zasady ustalania geotechnicznych warunków budowy obiektów infrastruktury transportu szynowego. Ma wiedzę w zakresie wykonywania geotechnicznych badań laboratoryjnych i polowych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
10.	TS_W10	Absolwent ma wiedzę ogólną z zakresu projektowania, budowy i działania i urządzeń sterowania ruchem kolejowym przydatną w rozwiązywaniu złożonych zadań.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
11.	TS_W11	Absolwent posiada uporządkowaną wiedzę o kolejowych posterunkach ruchu oraz sposobach i technikach prowadzenia ruchu kolejowego.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
12.	TS_W12	Absolwent ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia z energetyki trakcyjnej.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
13.	TS_W13	Absolwent ma wiedzę dotyczącą planowania, programowania i finansowania inwestycji w infrastrukturze transportu szynowego.	I.P7S_WG I.P7S_WK	II.T.P7S_WK III.P7S_WK.o	I.P7S_WG I.P7S_WK III.P7S_WG	P7U_W
14.	TS_W14	Absolwent zna wybrane programy komputerowe wspomagające procesy projektowania, budowy i utrzymania infrastruktury transportu szynowego.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
15.	TS_W15	Absolwent zna aktualne normy, specyfikacje techniczne oraz stadia i skład dokumentacji projektowej inwestycji w transporcie szynowym.	I.P7S_WG I.P7S_WK	---	I.P7S_WG I.P7S_WK	P7U_W
16.	TS_W16	Absolwent zna regulacje prawne w zakresie związanym z kierunkiem studiów.	I.P7S_WG I.P7S_WK	---	I.P7S_WG I.P7S_WK	P7U_W
17.	TS_W17	Absolwent zna i rozumie zasady z zakresu ochrony oraz dysponowania zasobami własności intelektualnej. Rozumie konieczność zarządzania i ochrony zasobów własności intelektualnej.	I.P7S_WK	II.T.P7S_WK	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
18.	TS_W18	Absolwent posiada wiedzę dotyczącą oddziaływania infrastruktury transportu szynowego na środowisko oraz ochrony biernej i czynnej środowiska naturalnego.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W
19.	TS_W19	Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia i wyzwania związane z kierunkiem studiów.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG III.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
20.	TS_W20	Absolwent ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania procesami inwestycyjnymi w infrastrukturze transportowej.	I.P7S_WG I.P7S_WK	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o	I.P7S_WG I.P7S_WK III.P7S_WG III.P7S_WK	P7U_W
<b>Umiejętności</b>						
21.	TS_U01	Absolwent umie korzystać z narzędzi matematycznych w planowaniu, projektowaniu, realizacji i utrzymaniu infrastruktury transportu szynowego.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
22.	TS_U02	Absolwent potrafi rozwiązywać zagadnienia brzegowe i początkowe sprężystych konstrukcji liniowych i powierzchniowych z zakresu mechaniki nawierzchni i podtorza dróg szynowych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
23.	TS_U03	Absolwent potrafi dokonać właściwego doboru źródeł oraz informacji z nich pochodzących, jak również dokonywać oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji w zakresie ogólnych zagadnień związanych z kierunkiem studiów.	I.P7S_UW I.P7S_UK I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW I.P7S_UK I.P7S_UU III.P7S_UW	P7U_U
24.	TS_U04	Absolwent potrafi identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone zadania inżynierskie oraz problemy badawcze w zakresie infrastruktury transportu szynowego, także z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
25.	TS_U05	Absolwent potrafi zaplanować, zaprojektować, wykonać, eksploatować i zarządzać obiektami infrastruktury transportu szynowego zgodnie z przyjętymi założeniami używając właściwych metod i narzędzi.	I.P7S_UW I.P7S_UK I.P7S_UO	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW I.P7S_UK I.P7S_UO III.P7S_UW	P7U_U
26.	TS_U06	Absolwent umie przeprowadzić dobór materiałów i optymalnej technologii na etapie planowania, realizacji oraz utrzymania infrastruktury transportu szynowego z uwzględnieniem warunków eksploatacyjnych i warunków klimatycznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
27.	TS_U07	Absolwent ma umiejętność formułowania zadań geodezyjnych w budownictwie. Potrafi posługiwać się podstawową aparaturą geodezyjną, wykonywać proste prace pomiarowe oraz opracowywać wyniki pomiarów. Potrafi interpretować rysunki i mapy geodezyjne.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
28.	TS_U08	Absolwent potrafi ocenić podłoże gruntowe z uwagi na warunki jakie stwarza ono dla posadowienia obiektów infrastruktury transportu szynowego.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
29.	TS_U09	Absolwent potrafi stosować oprogramowanie specjalistyczne, komputerowe narzędzia wspomagania projektowania w zakresie kierunku studiów.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
30.	TS_U10	Absolwent potrafi wykonać analizę bezpieczeństwa i niezawodności zaprojektowanych elementów, układów, urządzeń i systemów infrastruktury transportu szynowego.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
31.	TS_U11	Absolwent potrafi wykonać analizę ekonomiczną, analizę wrażliwości i ryzyk w ramach procesów inwestycyjnych prowadzonych w zakresie transportu szynowego.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o III.P7S_UW.4.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
32.	TS_U12	Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z zagadnieniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
33.	TS_U13	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym wybrane pomiary diagnostyczne infrastruktury szynowej, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	I.P7S_UW I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW I.P7S_UU III.P7S_UW	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
34.	TS_U14	Absolwent potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych w infrastrukturze transportu szynowego.	I.P7S_UW I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.3.o	I.P7S_UW I.P7S_UU III.P7S_UW	P7U_U
35.	TS_U15	Absolwent umie stosować podejście systemowe oraz integrować wiedzę o uwarunkowaniach technicznych, technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych do oceny wariantów rozwiązań w zakresie infrastruktury transportu szynowego.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW III.P7S_UW	P7U_U
36.	TS_U16	Absolwent potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania, oraz budowy i eksploatacji infrastruktury transportu szynowego.	I.P7S_UW I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o	I.P7S_UW I.P7S_UU III.P7S_UW	P7U_U
37.	TS_U17	Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii dotyczącej kierunku studiów.	I.P7S_UK	---	I.P7S_UK	P7U_U
<b>Kompetencje Społeczne</b>						
38.	TS_K01	Absolwent potrafi pracować samodzielnie, współpracować w zespole i kierować zespołem oraz określać priorytety służące realizacji zadań.	I.P7S_KO	---	I.P7S_KO	P7U_K
39.	TS_K02	Absolwent ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	I.P7S_KK I.P7S_KR	---	I.P7S_KK I.P7S_KR	P7U_K
40.	TS_K03	Absolwent rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawiania i interpretacji wyników prac swoich i innych.	I.P7S_KO I.P7S_KR	---	I.P7S_KO I.P7S_KR	P7U_K

Lp.	Symbol efektu uczenia się (kształcenia)	Efekt uczenia się (kształcenia)	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol II/III	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[4]</sup> Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
41.	TS_K04	Absolwent potrafi formułować i prezentować opinie, działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy rozwiązując postawione przed nim zadania.	I.P7S_KO	---	I.P7S_KO	P7U_K
42.	TS_K05	Absolwent ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	I.P7S_KR	---	I.P7S_KR	P7U_K