

# **POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ TRANSPORTU**



## **EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM NA KIERUNKU TRANSPORT**

uchwalone przez Senat Politechniki Warszawskiej  
uchwałą nr 451/XLVII/2012 z dnia 25 kwietnia 2012 r.

**Warszawa, kwiecień 2012 r.**

## Opis zakładanych efektów kształcenia dla kierunku Transport

Kierunek studiów *Transport* należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych i jest powiązany bezpośrednio z dyscypliną naukową *transport* a pośrednio, z należącymi do różnych obszarów kształcenia, innymi dyscyplinami naukowymi takimi jak: matematyka, informatyka, ekonomia, nauki o zarządzaniu, mechanika, budowa i eksploatacja maszyn, telekomunikacja, elektronika, elektrotechnika, energetyka, automatyka i robotyka, budownictwo, geodezja i kartografia, inżynieria materiałowa, ochrona środowiska, ekologia.

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
<b>WIEDZA</b>		
Tr1A_W01	1) Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań;</li> <li>- równań różniczkowych;</li> <li>- metod numerycznych.</li> </ul> 2) Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie algebry, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- algebry liniowej;</li> <li>- elementów logiki i algebry abstrakcyjnej;</li> <li>- geometrii analitycznej i różniczkowej;</li> <li>- matematyki dyskretnej.</li> </ul> 3) Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie probabilistyki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rachunku prawdopodobieństwa;</li> <li>- statystyki matematycznej.</li> </ul> 4) Zna zasady budowy i wykorzystania modeli matematycznych wspomagających procesy podejmowania decyzji (liniowe i sieciowe modele decyzyjne, teoria masowej obsługi, programowanie dynamiczne).	T1A_W01 T1A_W07
Tr1A_W02	1) Ma dobrze ugruntowaną wiedzę w zakresie ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych.                     2) Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w transporcie.                     3) Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki relatywistycznej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej.	T1A_W01
Tr1A_W03	Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	T1A_W01 T1A_W07
Tr1A_W04	Ma znajomość struktur gramatycznych i słownictwa w wybranym <b>języku obcym</b> , dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak z zakresu transportu. Ma wiedzę na temat aktualnych wydarzeń oraz na temat kultury i zwyczajów, panujących w wybranym obszarze językowym.	T1A_W01 T1A_W08
Tr1A_W05	Zna podstawową terminologię i ma uporządkowaną podstawową wiedzę z <b>nietechnicznych kierunków</b> studiów powiązanych z transportem, w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ekonomii,</li> <li>2) zarządzania, w tym teorii organizacji, teorii zarządzania, teorii podejmowania decyzji;</li> </ol> przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z transportem	T1A_W02 T1A_W07 T1A_W08 T1A_W09

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:	
Tr1A_W06	<p>Ma powiązaną z kierunkiem transport, <b>podstawową</b> wiedzę z innych <b>technicznych kierunków</b> studiów w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mechaniki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementów statyki,</li> <li>- wytrzymałości materiałów,</li> <li>- podstawowych praw i zasad mechaniki ogólnej oraz ich zastosowania w badaniu ruchu obiektów technicznych;</li> </ul> </li> <li>2) budowy maszyn, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowych pojęć dotyczących procesów technologicznych, normowania czasu pracy,</li> <li>- podstaw konstrukcji maszyn;</li> </ul> </li> <li>3) elektrotechniki i elektroenergetyki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wielkości występujących w obwodach elektrycznych,</li> <li>- podstawowych praw dotyczących elementów,</li> <li>- opisu struktury obwodów elektrycznych,</li> <li>- właściwości obwodów prądu sinusoidalnego,</li> <li>- zasad przenoszenia i przetwarzania energii w układach elektrycznych,</li> <li>- warunków pracy urządzeń energoelektrycznych;</li> </ul> </li> <li>4) elektroniki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- budowy przyrządów półprzewodnikowych i układów elektronicznych analogowych i cyfrowych,</li> <li>- budowy, charakterystyki i parametrów podstawowych elementów i układów analogowych oraz układów cyfrowych;</li> </ul> </li> <li>5) automatyki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowe typy obiektów dynamicznych, metody opisu i określania własności obiektów dynamicznych</li> <li>- transmitancji operatorowej i widmowej,</li> <li>- własności układów automatycznej regulacji;</li> </ul> </li> <li>6) informatyki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zasad programowania w językach wysokiego poziomu,</li> <li>- programowania strukturalnego i obiektowego,</li> <li>- algorytmów,</li> <li>- struktur danych,</li> <li>- techniki tworzenia kodów źródłowych,</li> <li>- programowania sieciowego,</li> <li>- wykorzystywania usług sieciowych;</li> </ul> </li> <li>7) telekomunikacji, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstaw telekomunikacji,</li> <li>- urządzeń, systemów i sieci telekomunikacyjnych;</li> </ul> </li> <li>8) inżynierii materiałowej, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęć dotyczących budowy materii,</li> <li>- sposobów badania i rozpoznawania własności mechanicznych metali i ich stopów,</li> <li>- podstaw korozji elektrochemicznej.</li> </ul> </li> </ol>	T1A_W02
Tr1A_W07	<p>Ma przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z transportem, podstawową wiedzę z innych kierunków studiów, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mechaniki technicznej, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystania elementów statyki i podstaw teorii sprężystości w rozwiązywaniu zadań wytrzymałości materiałów,</li> <li>- własności wybranych układów mechanicznych i urządzeń stosowanych w transporcie,</li> <li>- stosowanej aparatury pomiarowej;</li> </ul> </li> <li>2) budowy maszyn, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowych zagadnień technologii wytwarzania urządzeń transportowych,</li> </ul> </li> </ol>	T1A_W02 T1A_W07 T1A_W08

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	<p>Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- terminologii i podstawowych zagadnień związanych z budową maszyn stosowanych w transporcie,</li> <li>- wybranych norm obowiązujących w konstrukcjach maszyn;</li> <li>3) elektrotechniki i elektroenergetyki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- własności wybranych układów i urządzeń elektrycznych stosowanych w transporcie,</li> <li>- używanej aparatury pomiarowej;</li> </ul> </li> <li>4) elektroniki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- działania wybranych rozwiązań układów elektronicznych;</li> </ul> </li> <li>5) automatyki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości wybranych elementów i układów automatyki;</li> </ul> </li> <li>6) technologii informacyjnych, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- technik wykorzystania komputerów i technologii informatycznych dla przetwarzania danych tekstowych, obliczeń i sporządzania wykresów;</li> <li>- posługiwania się bazami danych i narzędziami grafiki biznesowej,</li> <li>- posługiwania się podstawowymi aplikacjami Internetu;</li> </ul> </li> <li>7) telekomunikacji, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzeń, systemów i sieci telekomunikacyjnych stosowanych w transporcie;</li> </ul> </li> <li>8) materiałoznawstwa, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zagadnień związanych z materiałami wykorzystywanymi w procesie produkcji elementów infrastruktury transportowej i środków transportu,</li> <li>- budowy i własności tworzyw sztucznych, kompozytów, materiałów stosowanych w elektrotechnice, elektronice i telekomunikacji.</li> </ul> </li> <li>9) grafiki inżynierskiej, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metod odwzorowań elementów przestrzennych na płaszczyźnie rysunku,</li> <li>- teorii zapisu złożonych konstrukcji technicznych,</li> <li>- metod komputerowego wspomaganie projektowania;</li> </ul> </li> <li>10) ergonomii i bezpieczeństwa pracy, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zasad ergonomicznego projektowania i diagnozowania technicznych środków transportu,</li> <li>- podstawowych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach pracy w transporcie i przemyśle działającym na potrzeby transportu;</li> </ul> </li> <li>11) logistyki, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- formułowania modeli systemu logistycznego w ujęciu mikro i makro,</li> <li>- definiowania zadań logistycznych w ujęciu formalnym i opisowym dla dowolnego obiektu logistycznego,</li> <li>- wymiarowania procesów logistycznych,</li> <li>- kształtowania i wymiarowania elementów funkcjonalnych systemu logistycznego,</li> <li>- wyznaczania nakładów i kosztów logistycznych;</li> </ul> </li> <li>12) metrologii, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomiarów,</li> <li>- budowy przyrządów pomiarowych,</li> <li>- własności wielkości mierzonych stałych lub zmiennych w czasie.</li> </ul> </li> </ul>	
Tr1A_W08	<p>Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie <b>transportową wiedzę ogólną</b> oraz wiedzę o trendach rozwojowych, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) infrastruktury transportu, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstaw projektowania, budowy i utrzymania infrastruktury transportu,</li> <li>- zagadnień bezpieczeństwa eksploatacji liniowej i punktowej infrastruktury transportu lądowego;</li> </ul> </li> <li>2) technicznych środków transportu, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikacji środków transportu,</li> <li>- charakterystyk i parametrów techniczno-eksploatacyjnych środków transportu;</li> </ul> </li> </ol>	T1A_W03 T1A_W05

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:	
	<p>3) systemów transportowych, w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teorii systemów transportowych,</li> <li>- funkcji, właściwości i struktury systemów transportowych,</li> <li>- modeli systemów transportowych i ich klasyfikacji, oraz celu konstruowania modeli transportowych,</li> <li>- formułowania zadań optymalizacyjnych obsługi transportowej obszaru sieci transportowej, z uwzględnieniem punktów przeładunkowych,</li> <li>- opracowania prognoz wielkości zadań transportowych,</li> <li>- zapisu formalnego charakterystyk elementów struktury sieci transportowej,</li> <li>- wielokryterialnej oceny rozwiązań projektowych infrastrukturalnych projektów inwestycyjnych;</li> </ul> <p>4) inżynierii ruchu (kolejowego, drogowego oraz lotniczego);</p> <p>5) eksploatacji technicznej, w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisu procesów i systemów eksploatacyjnych w zakresie użytkowania i utrzymania,</li> <li>- rozpoznawania stanu technicznego obiektów i oceny ich niezawodności eksploatacyjnej,</li> <li>- kształtowania strategii eksploatacyjnych;</li> </ul> <p>6) telematyki transportu;</p> <p>7) ekonomiki transportu;</p> <p>8) bezpieczeństwa i ekologii transportu.</p>	
Tr1A_W09	<p>Ma <b>szczegółową</b> wiedzę (w zakresie określonym przez specjalność) dotyczącą wybranych <b>obszarów transportu</b> (kolejowego, samochodowego, lotniczego lub wewnętrznego i magazynowania) obejmujących: urządzenia, obiekty, systemy, procesy lub usługi, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) infrastruktury transportu,</li> <li>2) technicznych środków transportu,</li> <li>3) logistyki i technologii transportu oraz organizacji obsługi transportowej,</li> <li>4) inżynierii ruchu, kierowania i sterowania ruchem,</li> <li>5) eksploatacji technicznej;</li> <li>6) telematyki transportu,</li> <li>7) inżynierii bezpieczeństwa i ekologii transportu.</li> </ol>	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W08
Tr1A_W10	<p>Ma wiedzę z <b>innych kierunków</b> studiów <b>niezbędną</b> do formułowania i rozwiązywania prostych zadań charakterystycznych dla wybranej specjalności, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) prawa transportowego,</li> <li>2) elektroniki,</li> <li>3) techniki cyfrowej,</li> <li>4) wspomagania komputerowego prac inżynierskich,</li> <li>5) hydromechaniki,</li> <li>6) podstaw budowy maszyn,</li> <li>7) teorii maszyn cieplnych,</li> <li>8) ergonomii i bezpieczeństwa pracy,</li> <li>9) ekologii i ochrony środowiska.</li> </ol>	T1A_W04 T1A_W07 T1A_W08
Tr1A_W11	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów transportowych	T1A_W06
Tr1A_W12	<p>Zna metody, techniki, narzędzia i materiały oraz wymagania stosowane przy rozwiązywaniu <b>prostych</b> zadań inżynierskich (w zakresie określonym przez specjalność) dotyczących:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) infrastruktury transportu,</li> <li>2) technicznych środków transportu,</li> <li>3) logistyki i technologii transportu oraz organizacji obsługi transportowej,</li> <li>4) inżynierii ruchu, kierowania i sterowania ruchem,</li> <li>5) eksploatacji technicznej,</li> <li>6) telematyki transportu,</li> </ol>	T1A_W07 T1A_W08

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:	
	7) bezpieczeństwa i ekologii transportu.	
Tr1A_W13	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych (społecznych, ekonomicznych i prawnych) uwarunkowań działalności inżynierskiej w transporcie i przemyśle działającym na potrzeby transportu.	T1A_W08
Tr1A_W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej w transporcie i przemyśle działającym na potrzeby transportu. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości dla potrzeb transportu	T1A_W09 T1A_W11
Tr1A_W15	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. Zna zasady korzystania z zasobów informacji patentowej	T1A_W10
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
Tr1A_U01	1) Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, zasobów informacji patentowej i innych wiarygodnych źródeł. 2) Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	T1A_U01
Tr1A_U02	1) Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach przy użyciu środków łączności. 2) Potrafi wykorzystywać Internet dla porozumiewania się.	T1A_U02
Tr1A_U03	Potrafi poprawnie używać pojęć dotyczących: 1) infrastruktury transportu, 2) technicznych środków transportu, 3) logistyki i technologii transportu oraz organizacji obsługi transportowej, 4) inżynierii ruchu, kierowania i sterowania ruchem, 5) eksploatacji technicznej, 6) telematyki transportu, 7) bezpieczeństwa i ekologii transportu, 8) pozatechnicznych uwarunkowań działalności transportowej.	T1A_U02 T1A_U03 T1A_U04
Tr1A_U04	Potrafi przygotować w języku polskim i wybranym języku obcym, dobrze udokumentowane, przejrzyste opracowanie problemów z zakresu transportu.	T1A_U01 T1A_U03 T1A_U06
Tr1A_U05	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i wybranym języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu określonej specjalności.	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U06
Tr1A_U06	Ma umiejętność samokształcenia się. Potrafi śledzić rozwój technik i metod przydatnych w rozwiązywaniu zadań oraz aktualizować używane narzędzia.	T1A_U05
Tr1A_U07	1) Rozumie znaczenie głównych wątków obcojęzycznego przekazu w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, w tym w dyskusji na tematy z zakresu transportu i swojej specjalności. Potrafi wyjaśniać swoje stanowisko, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań. 2) Posługuje się wybranym językiem obcym w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych itp. w zakresie związanym z transportem. 3) Potrafi prowadzić rozmowę z rodzimym użytkownikiem wybranego języka obcego na tyle płynnie i spontanicznie, by nie powodować napięcia u którejkolwiek ze stron.	T1A_U06
Tr1A_U08	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla projektowania, budowy, eksploatacji i badania (diagnozowania) urządzeń i systemów transportu, w szczególności: 1) potrafi przedstawić przedmiot, urządzenie, schemat, obiekt, system w szkicu odręcznym i wykonać rysunek przy pomocy techniki komputerowej (z wykorzystaniem programu ACAD),	T1A_U07

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:	
	2) potrafi wykorzystać graficzne środki języka programowania do wizualizacji symulowanych procesów.	
Tr1A_U09	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w szczególności potrafi: 1) oszacować czas potrzebny na realizację zadania; 2) opracować i zrealizować harmonogram prac, 3) wybrać i zastosować metodę oraz układ pomiarowy, odpowiedni do mierzonych wielkości (elektrycznych, mechanicznych), 4) stosować odpowiednie metody do pomiaru i analizy czynników materialnego środowiska pracy, 5) posługiwać się aparaturą pomiarową i dokonać pomiarów, 6) przedstawić wyniki pomiarów i symulacji komputerowych w postaci liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i dokonać oszacowania błędów, 7) planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, 8) planować i przeprowadzać pomiary w warunkach rzeczywistych.	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U11
Tr1A_U10	Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami, oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania, do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów oraz prostych systemów transportowych, w tym: 1) potrafi zastosować metody programowania współbieżnego do tworzenia wielowątkowych modeli symulacyjnych, 2) wykorzystuje komputerową technikę sporządzania dokumentacji technicznej.	T1A_U07 T1A_U09
Tr1A_U11	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, w szczególności: 1) potrafi wykorzystać technikę komputerową do wykonania obliczeń; 2) potrafi modelować elementy i układy regulacji, elementy wykonawcze i podstawowe układy cyfrowe; 3) potrafi budować i wykorzystywać modele matematyczne wspomagające procesy podejmowania decyzji; 4) potrafi posługiwać się regułami logiki matematycznej w zastosowaniach matematycznych i technicznych; 5) potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, 6) potrafi zastosować wiedzę z zakresu probabilistyki do opracowania i przedstawiania danych doświadczalnych; 7) potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej; 8) potrafi zidentyfikować zadanie algorytmiczne związane z problemem inżynierskim oraz zaprojektować algorytm jego rozwiązania; 9) potrafi oszacować funkcyjne i liczbowe wskaźniki niezawodności obiektów prostych i złożonych na podstawie wyników badań eksploatacyjnych.	T1A_U09
Tr1A_U12	1) Potrafi opisać system eksploatacyjny obiektu technicznego w zakresie jego użytkowania i utrzymania gotowości, potrafi dokonać analizy i syntezy obiektu o złożonej strukturze niezawodnościowej oraz potrafi scharakteryzować wielostanowy proces eksploatacji, stosując właściwe miary i wyznaczając ich wartości. 2) Potrafi sformułować w postaci ogólnej i aplikacyjnej, zadanie optymalizacyjne z problematyki transportowej, w tym obsługi transportowej wybranego obszaru sieci transportowej z uwzględnieniem punktów przeładunkowych. 3) Potrafi zapisać formalnie graf struktury systemu transportowego, charakterystyki elementów struktury, tym drogę przewozu, relację przewozu, określić zapotrzebowanie na przewóz.	T1A_U09 T1A_U10

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:	
	4) Potrafi opracować wielkości prognoz zadań transportowych dla danego okresu. 5) Potrafi dokonać wielokryterialnej oceny rozwiązań projektowych infrastrukturalnych projektów inwestycyjnych.	
Tr1A_U13	Potrafi wyznaczyć przepustowość, koszt i czas drogi, drogę o minimalnym koszcie oraz zapisać formalnie warunki nakładane na potok ruchu w sieci transportowej.	T1A_U09 T1A_U12
Tr1A_U14	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne (gospodarcze, społeczne i prawne) związane z transportem.	T1A_U10
Tr1A_U15	Potrafi pracować w środowisku transportowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	T1A_U11
Tr1A_U16	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, w tym: 1) Potrafi obliczać nakłady i koszty logistyczne zadania transportowego. 2) Potrafi zastosować teoretyczną wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych, aby wskazać istotę problemu i wyciągnąć logiczne wnioski.	T1A_U12
Tr1A_U17	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi <b>transportowe</b> , w tym: 1) Potrafi stosować ilościowe i jakościowe mierniki oceniające pracę przewożącą systemów transportowych. 2) Umie opisać procesy i systemy eksploatacyjne w zakresie użytkowania i utrzymania, potrafi rozpoznać stan techniczny obiektów i ocenić ich niezawodność eksploatacyjną, potrafi kształtować strategię eksploatacyjne systemów technicznych. 3) Potrafi ocenić przydatność różnych systemów telekomunikacyjnych w przedsiębiorstwach transportowych. 4) Potrafi dokonać wyboru metod i środków inżynierii ruchu. 5) Potrafi identyfikować zagrożenia w systemach transportowych.	T1A_U13
Tr1A_U18	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące <b>specjalistyczne</b> rozwiązania techniczne (w zakresie określonym przez specjalność), w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi, dotyczące: 1) infrastruktury transportu, 2) technicznych środków transportu, 3) logistyki i technologii transportu oraz organizacji obsługi transportowej, 4) inżynierii ruchu, kierowania i sterowania ruchem, 5) eksploatacji technicznej (pojazdów lub urządzeń), 6) telematyki transportu, 7) bezpieczeństwa i ekologii transportu.	T1A_U13
Tr1A_U19	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla <i>transportu</i> , w tym: 1) potrafi sformułować zadanie logistyczne dla dowolnego obiektu realizującego funkcje logistyczne, 2) potrafi opracować projekt systemu transportowego dla regionu, miasta lub przedsiębiorstwa, 3) potrafi przeprowadzić analizę porównawczą i dokonać oceny systemów transportowych, 4) potrafi ocenić poziom ergonomicznej jakości układu operator-pojazd-otoczenie.	T1A_U14



<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:	
Tr1A_U20	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych specjalistycznych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym (w zakresie określonym przez specjalność), dotyczących: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) infrastruktury transportu,</li> <li>2) technicznych środków transportu,</li> <li>3) logistyki i technologii transportu oraz organizacji obsługi transportowej,</li> <li>4) inżynierii ruchu, kierowania i sterowania ruchem,</li> <li>5) eksploatacji technicznej,</li> <li>6) telematyki transportu,</li> <li>7) bezpieczeństwa i ekologii transportu,</li> <li>8) pozatechnicznych uwarunkowań działalności transportowej.</li> </ol>	T1A_U14
Tr1A_U21	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla <i>transportu</i> oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia, w tym: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Umie dobrać rozwiązania konstrukcyjnego do zadanego schematu obciążeń.</li> <li>2) Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego z zakresu ergonomii, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.</li> <li>3) Potrafi ocenić możliwości zastosowania znanych narzędzi programistycznych do rozwiązywania zadań inżynierskich.</li> <li>4) Potrafi wykorzystać poznane metody badań operacyjnych jako narzędzi wspomagających procesy podejmowania decyzji. Potrafi samodzielnie formułować typowe modele sytuacji decyzyjnych.</li> <li>5) Potrafi dobrać i adaptować odpowiednie metody analityczne do rozwiązywania problemów transportowych.</li> <li>6) Potrafi posługiwać się poznanymi zasadami, teoriami i konstrukcjami w podejmowanej i prowadzonej działalności, przewiduje skutki ewentualnych zdarzeń.</li> <li>7) Potrafi ocenić i dobrać metody i techniki kształtowania bezpieczeństwa pracy w systemach transportowych.</li> </ol>	T1A_U15
Tr1A_U22	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego, ale specjalistycznego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym (w zakresie określonym przez specjalność), dotyczącego: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) infrastruktury transportu,</li> <li>2) technicznych środków transportu,</li> <li>3) logistyki i technologii transportu oraz organizacji obsługi transportowej,</li> <li>4) inżynierii ruchu, kierowania i sterowania ruchem,</li> <li>5) eksploatacji technicznej (pojazdów lub urządzeń),</li> <li>6) telematyki transportu,</li> <li>7) bezpieczeństwa i ekologii transportu;</li> </ol> oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	T1A_U15
Tr1A_U23	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować lub zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla <i>transportu</i> , używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zna zasady obliczeń wytrzymałościowych typowych węzłów konstrukcyjnych. Umie kształtować części maszyn na podstawie wykonanych obliczeń wytrzymałościowych. Umie sprawdzić prawidłowości przyjętych kształtów i wymiarów części maszyn do zadanych obciążeń.</li> <li>2) Potrafi dokonać przekształceń przepływu ładunków w relacji producent – odbiorca z uwzględnieniem kryteriów postaci miejsca i czasu.</li> <li>3) Potrafi zaprojektować wybrane elementy infrastruktury punktowej i liniowej transportu.</li> </ol>	T1A_U16

<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i></b>		<b>Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych</b>
<b>Symbol</b>	<b>Opis</b>	
	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Transport</i> absolwent:	
	4) Umie rozwiązywać zadania statyki dla problemów płaskich i przestrzennych oraz proste zadania wytrzymałości materiałów obejmujących układy złożone z prętów, wałów i belek. 5) Umie wyznaczać transmitancję operatorową i moduł transmitancji, oraz transmitancję widmową, potrafi korzystać z tablicy transformat i oryginałów. Potrafi wyznaczyć charakterystyki skokowe i częstotliwościowe oraz określać własności obiektów na podstawie tych charakterystyk. Potrafi wyznaczyć sterowalność, obserwowalność i stabilność obiektu dynamicznego na podstawie kryteriów analitycznych. Potrafi wyznaczyć transmitancję zastępczą. Potrafi sformułować równania obiektu dynamicznego posługując się fazowymi zmiennymi stanu.	
Tr1A_U24	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować proste, ale specjalistyczne urządzenie, obiekt, system lub proces (w zakresie określonym przez specjalność), używając właściwych metod, technik i narzędzi, dotyczące: 1) infrastruktury transportu, 2) technicznych środków transportu, 3) technologii transportu i organizacji obsługi transportowej, 4) logistyki, 5) inżynierii ruchu, kierowania i sterowania ruchem, 6) eksploatacji technicznej (pojazdów lub urządzeń), 7) telematyki transportu, 8) bezpieczeństwa i ekologii transportu.	T1A_U16
Tr1A_U25	Potrafi korzystać z kart katalogowych, norm i dokumentacji technicznych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego elementu, urządzenia, układu lub systemu.	T1A_U01 T1A_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
Tr1A_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego.	T1A_K01
Tr1A_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera transportu, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	T1A_K02 T1A_K05
Tr1A_K03	Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	T1A_K03
Tr1A_K04	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	T1A_K04
Tr1A_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	T1A_K06
Tr1A_K06	Zna społeczną rolę absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i technologii transportu oraz i innych aspektów działalności inżyniera transportu. Potrafi przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	T1A_K07

### Matryca zgodności efektów kształcenia

Matryca zgodności efektów kształcenia dla studiów pierwszego stopnia na kierunku Transport z efektami kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych potwierdza uwzględnienie wszystkich efektów obszarowych:

Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Transport</i>	Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych																																					
	T1A_W01	T1A_W02	T1A_W03	T1A_W04	T1A_W05	T1A_W06	T1A_W07	T1A_W08	T1A_W09	T1A_W10	T1A_W11	T1A_U01	T1A_U02	T1A_U03	T1A_U04	T1A_U05	T1A_U06	T1A_U07	T1A_U08	T1A_U09	T1A_U10	T1A_U11	T1A_U12	T1A_U13	T1A_U14	T1A_U15	T1A_U16	T1A_K01	T1A_K02	T1A_K03	T1A_K04	T1A_K05	T1A_K06	T1A_K07				
Tr1A_W01	+						+																															
Tr1A_W02	+																																					
Tr1A_W03	+							+																														
Tr1A_W04	+								+																													
Tr1A_W05		+					+	+	+																													
Tr1A_W06		+																																				
Tr1A_W07		+					+	+																														
Tr1A_W08			+		+																																	
Tr1A_W09				+	+			+																														
Tr1A_W10				+			+	+																														
Tr1A_W11						+																																
Tr1A_W12							+	+																														
Tr1A_W13								+																														
Tr1A_W14									+		+																											
Tr1A_W15										+																												
Tr1A_U01												+																										
Tr1A_U02													+																									
Tr1A_U03													+	+	+																							
Tr1A_U04												+	+	+		+																						
Tr1A_U05												+		+		+																						
Tr1A_U06															+																							
Tr1A_U07																+																						
Tr1A_U08																	+																					
Tr1A_U09																	+	+			+																	
Tr1A_U10																	+		+																			
Tr1A_U11																				+																		
Tr1A_U12																				+	+																	
Tr1A_U13																				+				+														
Tr1A_U14																					+																	
Tr1A_U15																							+															
Tr1A_U16																								+														
Tr1A_U17																									+													
Tr1A_U18																									+													
Tr1A_U19																										+												
Tr1A_U20																										+												
Tr1A_U21																											+											
Tr1A_U22																											+											
Tr1A_U23																											+											
Tr1A_U24																											+											
Tr1A_U25													+														+											
Tr1A_K01																													+									
Tr1A_K02																														+					+			
Tr1A_K03																															+							
Tr1A_K04																																+						
Tr1A_K05																																				+		
Tr1A_K06																																					+	