

## **Efekty kształcenia dla kierunku Inżynieria Kosmiczna**

### **Profil ogólnoakademicki, pierwszy stopień**

#### **Uzasadnienie wyboru obszarowych efektów kształcenia dla kierunku Inżynieria Kosmiczna**

W dziedzinach nauki i techniki ukierunkowanych na opracowanie nowych technologii i ich praktyczne zastosowanie zacierą się granice pomiędzy kompetencjami naukowca i inżyniera. W szczególności dotyczy to technik satelitarnych i naziemnych obserwacji astronomicznych, gdzie naukowcy zajmujący się obserwacjami kosmosu i Ziemi muszą dobrze znać techniczne aspekty używanych urządzeń, a inżynierowie projektujący i budujący te urządzenia muszą dobrze znać fizyczne podstawy i naukowy cel ich działania. Z tego powodu w wypadku nowatorskiego i interdyscyplinarnego kierunku studiów Inżynieria Kosmiczna obszarowe efekty kształcenia w obszarze nauk ścisłych i nauk technicznych można interpretować jako pokrywające się w dużym stopniu. Jeżeli weźmie się pod uwagę konieczność spełnienia wymogów efektów kształcenia w zakresie kompetencji inżynierskich, okazuje się, że dla nowego kierunku można zdefiniować nowy obszar efektów kształcenia, wykorzystujący efekty z obszaru nauk ścisłych, uzupełniony o kilka niezbędnych efektów kształcenia z obszaru nauk technicznych. Jest to rozwiązanie proponowane dla definicji obszaru kształcenia w wypadku kierunku międzyobszarowego w sytuacji, gdy jeden z obszarów dominuje (Rozdział 5.3.1.1 podręcznika Andrzeja Kraśniewskiego, Jak przygotowywać programy kształcenia zgodnie z wymaganiami wynikającymi z Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego, MNiSW, 2011).

Ostatecznie w obszarowych efektach kształcenia dla kierunku Inżynieria Kosmiczna, wyliczonych w Tabeli 2, pojawia się 7 efektów kształcenia z obszaru nauk technicznych: T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U11, T1A\_K01 i T1A\_K07 uzupełniających efekty z obszarów nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich. Spośród wszystkich 48 kierunkowych efektów kształcenia do efektów z obszaru nauk technicznych odnosi się 9 efektów (4 po 100%, 3 po 33% i 2 po 50%) co daje w sumie 6.0 efektów kierunkowych, czyli 12.5% wszystkich odniesień do efektów obszarowych. Zgodnie z cytowanym wyżej podręcznikiem poprawne przeliczenie udziału danego obszaru nauk w programie kształcenia należy jednak wykonać wyliczając odpowiedni wskaźnik dla liczby punktów ECTS. W tym wypadku suma punktów ECTS dla wszystkich modułów kształcenia odnoszących się do obszarowych efektów kształcenia z dziedziny nauk technicznych wynosi 7.7 (w wypadku modułów wybieralnych użyto średniej z liczby punktów dla obu modułów). Stanowi to zaledwie 3.7% sumy punktów ECTS dla kierunku Inżynieria Kosmiczna (210). Różnica w stosunku do oszacowania opartego wprost na liczbie odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych wynika z faktu, że dany moduł kształcenia ma zwykle przypisaną wiele efektów kierunkowych co efektywnie znacznie zmniejsza względny udział efektów z obszaru nauk technicznych.

#### **Założenia przyjęte w opracowaniu kierunkowych efektów kształcenia dla kierunku Inżynieria Kosmiczna**

Podczas przygotowywania listy kierunkowych efektów kształcenia wzięto pod uwagę szereg czynników i uwarunkowań. Przede wszystkim określono listę potrzeb dla inżynierii satelitarnej, korzystając z wielu źródeł informacji. Ogólny zarys efektów kształcenia powstał w oparciu o przegląd zasadniczych dziedzin techniki i nauki istotnych w projektowaniu, testowaniu i użytkowaniu urządzeń satelitarnych oraz astronomicznych obserwatoriów naziemnych. Wzięto pod uwagę obecnie realizowane programy Europejskiej Agencji Kosmicznej oraz tendencje i plany, jak np. Ramowy plan badań Horyzont 2020 Unii Europejskiej. Założono, że w ramach finansowania rozwoju astronomii w Polsce

kontynuowana będzie realizacja projektów takich jak CTA i LOFAR, oraz że finansowane będą kolejne, nowe projekty tego typu. Skorzystano także z dokumentu KIERUNKI ROZWOJU POLSKIEGO SEKTORA KOSMICZNEGO dla Zespołu ds. Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej przy Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Niektóre kierunkowe efekty kształcenia zostały wprost zaplanowane tak, by spełnić sugestie interesariuszy zewnętrznych dotyczące kompetencji absolwentów nowego kierunku. Wzięto też pod uwagę doświadczenia w pracy z naukowymi urządzeniami satelitarnymi i naziemnymi, zebrane przez osoby z zespołu programowego nowego kierunku. Skorzystano także z wniosków po wizycie przedstawicieli Wydziałów tworzących nowy kierunek w laboratoriach ESTEC Europejskiej Agencji Kosmicznej w roku 2013. Czynnikiem ograniczającym zakres kierunkowych efektów kształcenia była konieczność uwzględnienia możliwości kadrowych i zaplecza technicznego jednostek współtworzących nowy kierunek. W wypadku kierunku interdyscyplinarnego i nowatorskiego w skali kraju na pewno będzie konieczna modyfikacja niektórych efektów kształcenia, wynikająca zarówno z dostosowywania się do zainteresowania nowym kierunkiem i do potrzeb rynku pracy, jak i z rosnących, jak można się spodziewać, możliwości realizacji programu nauczania wraz z rozwojem zaplecza technicznego (np. poprzez nawiązanie współpracy z innymi jednostkami w Polsce i za granicą).

TABELA 1. Kierunkowe efekty kształcenia dla kierunku Inżynieria Kosmiczna.

Kierunkowy efekt kształcenia - symbol	Kierunkowy efekt kształcenia – opis  Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:	Odniesienie do obszarowych efektów kształcenia
Wiedza		
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą analizę, algebrę, teorię prawdopodobieństwa i matematykę stosowaną, w tym metody numeryczne, umożliwiającą: - opis i analizę elementów oraz urządzeń elektronicznych i mechanicznych, wykorzystywanych w technikach satelitarnych i astronomicznych obserwatoriach naziemnych - opis i analizę przetwarzania sygnałów i danych zbieranych przez satelity oraz stacje i obserwatoria naziemne	X1A_W02, X1A_W04
K_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę ciała stałego, mechanikę kwantową, fizykę jądrową i fizykę wysokich energii oraz podstawy mechaniki nieba i astronomii, niezbędną do: - zrozumienia fizycznych podstaw działania urządzeń pokładowych satelitów oraz stacji i obserwatoriów naziemnych - poznania fizycznych uwarunkowań działania satelitów i obserwatoriów naziemnych - poznania fizycznych podstaw zastosowań satelitów i obserwatoriów naziemnych	X1A_W01, X1A_W03
K_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu, niezbędną do opisu i analizy urządzeń	X1A_W01, X1A_W03

	elektronicznych wykorzystywanych w technikach satelitarnych i obserwatoriach astronomicznych	
K_W04	zna podstawowe metody statystycznej analizy danych oraz ilościowej i jakościowej oceny ich wiarygodności	X1A_W01, X1A_W02, InzA_W02
K_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie architektury komputerów, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i układów interfejsowych urządzeń satelitarnych i obserwacyjnych	X1A_W05, InzA_W02
K_W06	zna metody i techniki programowania w językach wyższego poziomu i językach skryptowych	X1A_W04
K_W07	ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w urządzeniach satelitarnych oraz stacjach i obserwatoriach naziemnych	X1A_W05, InzA_W02
K_W08	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	X1A_W01, X1A_W03, T1A_W04
K_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	X1A_W01, X1A_W03, T1A_W04
K_W10	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna podstawowe metody pomiarowe i przyrządy do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	InzA_W02
K_W11	zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń mechanicznych i elektronicznych	X1A_W05, InzA_W02
K_W12	zna podstawowe metody komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, w szczególności elementy projektowania, testowania i symulacji układów mechanicznych i elektronicznych	X1A_W04, InzA_W02
K_W13	ma podstawową wiedzę na temat zasadniczych elementów i układów satelity oraz cyklu życia urządzeń satelitarnych, stacji i obserwatoriów naziemnych	X1A_W05, InzA_W01, InzA_W05
K_W14	zna fizyczne podstawy i zasadnicze metody technik satelitarnych, w szczególności telekomunikacji, nawigacji i teledetekcji	X1A_W01, X1A_W05, InzA_W05
K_W15	zna uwarunkowania środowiskowe, techniczne oraz wymogi jakości i bezpieczeństwa dla urządzeń działających w kosmosie	X1A_W01, X1A_W05, InzA_W03, InzA_W04, T1A_W04
K_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie metod obserwacyjnych i zastosowań sztucznych satelitów i astronomicznych obserwatoriów naziemnych	X1A_W05, InzA_W05
K_W17	ma wiedzę o trendach rozwojowych i istotnych nowych osiągnięciach w dziedzinie urządzeń satelitarnych i naziemnych obserwatoriów astronomicznych	T1A_W05, InzA_W05
K_W18	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle związanym	X1A_W06, X1A_W07, InzA_W03

	z urządzeniami satelitarnymi	
K_W19	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	X1A_W08, InzA_W03
K_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	X1A_W09, InzA_W04
Umiejętności		
K_U01	potrafi korzystać z literatury fachowej, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	X1A_U01, X1A_U06, X1A_U07, X1A_U10, InzA_U05
K_U02	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	X1A_U07
K_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	T1A_U02, InzA_U03, InzA_U06
K_U04	potrafi posługiwać się technikami audiowizualnymi dla celów zdalnej współpracy przy wykonywaniu zadań inżynierskich, zna podstawy nowoczesnych technik pracy zespołowej	T1A_U02, T1A_U07
K_U05	potrafi opracować w języku polskim i obcym dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	X1A_U05, X1A_U08, X1A_U10
K_U06	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	X1A_U09, X1A_U10
K_U07	potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych wspomagających projektowanie i testowanie urządzeń satelitarnych	X1A_U04, InzA_U02, InzA_U01, InzA_U08
K_U08	potrafi opracować podstawowe założenia i zaprojektować schemat oprogramowania obsługującego urządzenia satelitarne i obserwatoria naziemne	X1A_U01, X1A_U04, InzA_U08
K_U09	ma umiejętność analizy, na poziomie podstawowym, zjawisk elektromagnetycznych w urządzeniach satelitarnych	X1A_U01, X1A_U02, InzA_U05
K_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy oraz układy mechaniczne i elektroniczne	X1A_U03, InzA_U01
K_U11	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy, układy mechaniczne oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	X1A_U02, X1A_U03, X1A_U04, InzA_U01, InzA_U07
K_U12	potrafi ocenić potrzebę wykonania prostych zadań inżynierskich związanych	InzA_U06

	z testowaniem urządzeń satelitarnych, poprawnie definiując zakres tych zadań	
K_U13	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla technik satelitarnych oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	X1A_U03, InzA_U07
K_U14	potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	X1A_U02, X1A_U03, X1A_U04, InzA_U01
K_U15	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów oraz układów mechanicznych i elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	InzA_U04, InzA_U05
K_U16	potrafi zaprojektować proces testowania elementów oraz układów mechanicznych i elektronicznych a także ich prostych systemów używanych w technikach satelitarnych oraz - w przypadku wykrycia błędów - przeprowadzić ich diagnozę	X1A_U02, X1A_U03, InzA_U01, InzA_U02, InzA_U08
K_U17	potrafi przeprowadzić analizę wyników teoretycznych, doświadczalnych i rozwiązań technicznych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski i proponować rozwiązania problemów związanych z projektowaniem, testami, budową i użytkowaniem urządzeń satelitarnych	X1A_U01, X1A_U02, InzA_U05, InzA_U07
K_U18	potrafi ocenić jakie wymogi środowiskowe, techniczne i jakościowe powinien spełniać określony element, układ, urządzenie i system oraz odpowiadające tym komponentom oprogramowanie, umie przeprowadzić wszechstronną analizę, by zweryfikować spełnienie tych wymogów w zakresie technik satelitarnych oraz stacji lub obserwatoriów naziemnych	X1A_U01, X1A_U02, InzA_U01, InzA_U05
K_U19	potrafi, w trakcie formułowania i rozwiązywania zadań wspomagających projektowanie urządzeń satelitarnych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	InzA_U03, InzA_U04
K_U20	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, jest przygotowany do pracy w przemyśle i jednostkach badawczo-rozwojowych	T1A_U11
K_U21	ma umiejętności językowe w zakresie podstaw nauk ścisłych i nauk technicznych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego systemu Opisu Kształcenia Językowego	X1A_U10
Kompetencje społeczne		
K_K01	jest świadomy konieczności ciągłego doksztalcania się, zna możliwości realizacji tego zadania, przede wszystkim w formie studiów magisterskich i doktoranckich lub podyplomowych oraz staży w kraju i za granicą, mobilizuje do podobnych działań swych współpracowników	X1A_K01, T1A_K01
K_K02	rozumie wymogi pracy zespołowej, w szczególności odpowiedzialności za wyniki pracy własnej i grupy, potrafi pełnić różne role w zespole współpracując efektywnie z jego członkami	X1A_K02

K_K03	rozumie konieczność poprawnego określania etapów realizowanego zadania i prawidłowego przypisania ważności różnym działaniom własnym i zespołu	X1A_K03
K_K04	jest świadomy potrzeby przestrzegania zasad etyki i profesjonalnego podejścia do wykonywanych zadań, zna własne ograniczenia i podejmuje decyzje w sposób obiektywny	X1A_K04, InzA_K01
K_K05	rozumie konieczność zdobywania nowych umiejętności i doświadczeń dla poprawy kwalifikacji zawodowych i rozwoju osobowości, pogłębia swoją wiedzę w oparciu o różne źródła, dokonując przy tym oceny ich rzetelności	X1A_K05
K_K06	jest świadomy roli inżyniera i naukowca w społeczeństwie, w tym odpowiedzialności za swe działania, rozumie konieczność popularyzacji osiągnięć techniki i nauki oraz wyjaśniania związanych z nimi wątpliwości, w szczególności dotyczących wpływu na środowisko, ma świadomość znaczenia edukacji technicznej dla rozwoju kraju	X1A_K06, InzA_K01, T1A_K07
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, rozumie konieczność bycia aktywnym w działalności zawodowej i potrafi przystosować się do zmiennych warunków rynku pracy	X1A_K07, InzA_K02

TABELA 2. Obszarowe efekty kształcenia dla kierunku Inżynieria Kosmiczna. Lista obejmuje wszystkie efekty z obszarów nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich, uzupełnione o siedem niezbędnych efektów z obszaru nauk technicznych.		
Obszarowy efekt kształcenia - symbol	Obszarowy efekt kształcenia – opis Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
Obszar nauk ścisłych		
Wiedza		
X1A_W01	ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii właściwych dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_W09, K_W14, K_W15
X1A_W02	ma znajomość technik matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności	K_W01, K_W04
X1A_W03	rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów wykorzystujące język matematyki, w szczególności potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa	K_W02, K_W03, K_W08, K_W09
X1A_W04	zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych; zna podstawy programowania oraz inżynierii oprogramowania	K_W01, K_W06, K_W12
X1A_W05	zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W05, K_W07, K_W11, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16
X1A_W06	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_W18
X1A_W07	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	K_W18
X1A_W08	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W19
X1A_W09	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W20
Umiejętności		
X1A_U01	potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu	K_U01, K_U08,

	o poznane twierdzenia i metody	K_U09, K_U17, K_U18
X1A_U02	potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe	K_U09, K_U11, K_U14, K_U16, K_U17, K_U18
X1A_U03	potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować ich wyniki	K_U10, K_U11, K_U13, K_U14, K_U16
X1A_U04	potrafi stosować metody numeryczne do rozwiązywania problemów matematycznych; posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania oraz wybranych języków programowania	K_U07, K_U08, K_U11, K_U14
X1A_U05	potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i sposoby jego rozwiązania	K_U05
X1A_U06	potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty w ramach dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_U01
X1A_U07	potrafi uczyć się samodzielnie	K_U01, K_U02
X1A_U08	posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	K_U05
X1A_U09	posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	K_U06
X1A_U10	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U01, K_U05, K_U06, K_U21
<b>Kompetencje społeczne</b>		
X1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
X1A_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K02
X1A_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K03
X1A_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K04
X1A_K05	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	K_K05
X1A_K06	rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy	K_K06



	i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	
X1A_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K07
Obszar efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich		
Wiedza		
InzA_W01	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W13
InzA_W02	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W04, K_W05, K_W07, K_W10, K_W11, K_W12
InzA_W03	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W15, K_W18, K_W19
InzA_W04	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W15, K_W20
InzA_W05	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów	K_W13, K_W14, K_W16, K_W17
Umiejętności		
InzA_U01	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U07, K_U10, K_U11, K_U14, K_U16, K_U18
InzA_U02	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U07, K_U16
InzA_U03	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K_U03, K_U19
InzA_U04	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U15, K_U19
InzA_U05	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K_U01, K_U09, K_U15, K_U17, K_U18
InzA_U06	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	K_U03, K_U12
InzA_U07	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U11, K_U13, K_U17
InzA_U08	potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku	K_U07, K_U08, K_U16

	studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	
Kompetencje społeczne		
InzA_K01	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	K_K04, K_K06
InzA_K02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K07
Obszar nauk technicznych		
Wiedza		
T1A_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W08, K_W09, K_W15
T1A_W05	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W17
Umiejętności		
T1A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U03, K_U04
T1A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K_U04
T1A_U11	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U20
Kompetencje społeczne		
T1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K01
T1A_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06