**Zakładane efekty kształcenia dla kierunku**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | | **WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY**  **I INŻYNIERII ŚRODOWISKA** | |
| Nazwa kierunku studiów | | **BUDOWNICTWO** | |
| Specjalności | | Budowa i eksploatacja autostrad, Drogi, ulice i lotniska, Konstrukcje budowlane i inżynierskie, Technologia i organizacja budownictwa | |
| Obszar kształcenia | | Nauki techniczne | |
| Profil kształcenia | | Ogólnoakademicki | |
| Poziom kształcenia | | Drugi stopień | |
| Forma kształcenia | | Studia stacjonarne, studia niestacjonarne | |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta | | Magister inżynier | |
| Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się zakładane efekty kształcenia | | Nauki techniczne: budownictwo, architektura i urbanistyka, geodezja i kartografia, inżynieria środowiska, informatyka | |
| **Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych** | | | |
| **Symbol kierunkowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla kierunku**  **BUDOWNICTWO** | | **Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru** |
| **WIEDZA** | | | |
| K\_W01 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie równań różniczkowych cząstkowych (równania eliptyczne, paraboliczne  i hiperboliczne), zastosowania równań różniczkowych, elementów rachunku wariacyjnego, rachunku tensorowego, transformacji i szeregów Fouriera | | T2A\_W01  T2A\_W04  T2A\_W07 |
| K\_W02 | ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania konstrukcji budowlanych w ramach teorii sprężystości i plastyczności | | T2A\_W01, T2A\_W02,  T2A\_W03, T2A\_W04,  T2A\_W07 |
| K\_W03 | ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod numerycznych w budownictwie | | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04 ,T2A\_W05,  T2A\_W07 |
| K\_W04 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania  i projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji żelbetowych | | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07 |
| K\_W05 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie problemów technologicznych i zasad projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji stalowych | | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W06, T2A\_W07 |
| K\_W06 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi obejmującą optymalizację rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i harmonogramów, metod podejmowania decyzji, analiz ryzyka i niezawodności ciągów produkcyjnych, normowania, systemów zarządzania | | T2A\_W03, T2A\_W05  T2A\_W07, T2A\_W08  T2A\_W09, T2A\_W10  T2A\_W11 |
| K\_W07 | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy  i oceny ekonomicznej w poszczególnych etapach i fazach procesu inwestycyjnego, oceny wariantów technicznych  i przestrzennych w rachunku zasobowym, ekonomiki systemów infrastrukturalnych, budownictwa mieszkaniowego, przedsiębiorstwa budowlanego | | T2A\_W03  T2A\_W05  T2A\_W07  T2A\_W08  T2A\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| K\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | | T2A\_U01  T2A\_U05  T2A\_U10  T2A\_U11 |
| K\_U02 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie | | T2A\_U02  T2A\_U13 |
| K\_U03 | potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie otrzymanych wyników | | T2A\_U03 |
| K\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz prowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionych w prezentacji wyników  i wniosków | | T2A\_U04 |
| K\_U05 | posługuje się językiem obcym (niemieckim lub angielskim) w sposób wystarczający do porozumiewania się m.in. w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, oraz przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego | | T2A\_U01  T2A\_U04  T2A\_U06 |
| K\_U06 | potrafi formułować typowe zagadnienia brzegowe i brzegowo-początkowe, posługiwać się rachunkiem wektorowym | | T2A\_U01  T2A\_U09 |
| K\_U07 | potrafi analizować konstrukcję, definiować nowe modele matematyczne konstrukcji inżynierskich i wybrać metody rozwiązywania konstrukcji, potrafi analizować stan naprężenia w elementach konstrukcji, ocenić stan graniczny oddzielnych części konstrukcji | | T2A\_U01  T2A\_U04  T2A\_U09  T2A\_U11  T2A\_U18 |
| K\_U08 | potrafi modelować konstrukcje różnych typów, potrafi wykorzystywać algorytmy numeryczne z zakresu analizy konstrukcji i wykonywać obliczenia numeryczne | | T2A\_U01, T2A\_U04 ,  T2A\_U07, T2A\_U08,  T2A\_U09, T2A\_U11,  T2A\_U12, T2A\_U18 |
| K\_U09 | posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomagania projektowania | | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U07, T2A\_U09,  T2A\_U10, T2A\_U15,  T2A\_U18, T2A\_U19 |
| K\_U10 | potrafi metodycznie zarządzać projektami w warunkach ryzyka, potrafi wariantować rozwiązania technologiczno-organiza-cyjne procesów w zakresie przedsięwzięć budowlanych | | T2A\_U10 |
| K\_U11 | potrafi analizować, projektować i realizować efektywność ekonomiczną oraz ekonomiczno-ekologiczną inwestycji budowlanych i infrastrukturalnych, zaprojektować rozwiązania decydujące o jej poprawie | | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U07, T2A\_U08,  T2A\_U14, T2A\_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_K01 | jest zdolny do abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu nauk przyrodniczych i technicznych | | T2A\_K02, T2A\_K05  T2A\_K07 |
| K\_K02 | ma świadomość ważności i potrzebę zrozumienia bardziej zaawansowanych modeli pracy konstrukcji budowlanych i jest przygotowany do projektowania konstrukcji z wykorzystaniem takich modeli | | T2A\_K01, T2A\_K04 |
| K\_K03 | świadomy korzyści płynących ze stosowania numerycznych technik obliczeniowych przy rozwiązywaniu zagadnień związanych z obróbką danych doświadczalnych oraz z analizą zachowania się materiałów i konstrukcji, jest otwarty na poznawanie złożonych zagadnień numerycznych | | T2A\_K01  T2A\_K04  T2A\_K05 |
| K\_K04 | student jest zdolny do zarządzania projektami inwestycyjno-budowlanymi | | T2A\_K02, T2A\_K03,  T2A\_K04, T2A\_K05,  T2A\_K06 |
| K\_K05 | jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych | | T2A\_K03  T2A\_K04  T2A\_K05  T2A\_K06  T2A\_K07 |
| K\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | | T2A\_K06 |
| K\_K07 | jest przygotowany do podjęcia studiów III stopnia | | T2A\_K01 |
| K\_K08 | rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji  i opinii dotyczących osiągnięć dokonanych w zakresie szeroko rozumianego budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budownictwa, podejmuje starania aby przekazać te informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia | | T2A\_K07 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol kierunkowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **BUDOWA I EKSPLOATACJA AUTOSTRAD** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru** |
| **WIEDZA** | | |
| BEA\_W01 | ma poszerzoną wiedzę z zakresu klasycznej teorii ruchu pojedynczego samochodu oraz empirycznych równań ruchu; ma wiedzę z zakresu teorii potoków: mikromodele i makromodele ruchu na odcinkach międzywęzłowych oraz skrzyżowaniach w tym sterowanych sygnalizacją świetlną, symulacyjne modele ruchu pojazdów; zna problemy niestabilności ruchu na autostradach, ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu teorii przepustowości, metod obliczania przepustowości dróg i ulic, odcinków międzywęzłowych oraz skrzyżowań i węzłów drogowych | T2A\_W01 T2A\_W02 T2A\_W03 T2A\_W04 T2A\_W07 |
| BEA\_W02 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu organizacji ruchu w tym: specjalnych sposobów organizacji ruchu dróg szybkiego ruchu i autostrad, organizacji ruchu transportu publicznego, projektowania złożonych programów sygnalizacji świetlnej, koordynacji sygnalizacji na ciągu drogowym, systemach sterowania ruchem drogowym w sieci ulic, sterowania na drogach szybkiego ruchu; zna mierniki efektywności sterowania | T2A\_W02 T2A\_W04 T2A\_W07 |
| BEA \_W03 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu budowy lotnisk, w tym projektowania i budowy nawierzchni lotniskowych, odwodnienia obszaru lotniska | T2A\_W02 T2A\_W05 |
| BEA \_W04 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania poszczególnych typów skrzyżowań, ma wiedzę z zakresu najnowszych tendencji w projektowaniu skrzyżowań oraz elementów uspokojenia ruchu na skrzyżowaniach, w ich obszarach i na odcinkach międzywęzłowych; zna błędy w projektowaniu skrzyżowań | T2A\_W01 T2A\_W02 T2A\_W04 T2A\_W07 |
| BEA \_W05 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu: projektowania dróg ogólnodostępnych i autostrad, przestrzennego projektowania autostrad, oceny płynności i jednorodności autostrady, wkomponowania autostrady w teren, estetyki i architektury autostrady oraz efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych, przeprowadzania analiz wielokryterialnych, ochrony środowiska w drogownictwie | T2A\_W02  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W07  T2A\_W08 |
| BEA \_W06 | ma szczegółową wiedzę z zakresu: wpływu poszczególnych elementów infrastruktury drogowej na bezpieczeństwo ruchu drogowego, prognozowania zdarzeń drogowych, metody oceny zagrożenia w ruchu drogowym oraz oceny miejsc niebezpiecznych, zna sposoby kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz oceny ich skuteczności, zna błędy w projektowaniu dróg szybkiego ruchu pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego | T2A\_W02 T2A\_W04 T2A\_W07 T2A\_W08 |
| BEA \_W07 | ma pogłębioną i poszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metod organizacji robót drogowych, zna specyfikę budownictwa dróg szybkiego ruchu, szczegółową metodykę rozwiązania problemów organizacji i zarządzania, metody organizacji budowy i planowania produkcji budowlanej | T2A\_W03 T2A\_W05 T2A\_W07 |
| BEA \_W08 | ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu budowy  i utrzymania dróg szybkiego ruchu, zna najnowsze technologie wykonywania konstrukcji jezdni dróg szybkiego ruchu | T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07 |
| BEA \_W09 | ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu nawierzchni drogowych; zna najnowsze tendencje w projektowaniu nawierzchni dróg szybkiego ruchu | T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07 |
| BEA\_W10 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu najnowszych programów do projektowania infrastruktury drogowej | T2A\_W03 T2A\_W07 |
| BEA\_W11 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu węzłów drogowych, zna zasady lokalizacji i wyboru rodzaju węzła, zasady projektowania geometrycznego węzłów w planie sytuacyjnym, ma wiedzę z zakresu wysokościowego projektowania węzłów, odwodnienia węzłów, nowoczesnych metod projektowania węzłów, zna metody optymalizacyjne wyboru wariantu | T2A\_W01 T2A\_W03 T2A\_W04 T2A\_W05 T2A\_W08 |
| BEA\_W12 | ma wiedzę z zakresu kształtowania sieci dróg szybkiego ruchu (hierarchizacja i dostępność sieci drogowej), badań źródeł  i celów ruchu indywidualnego i transportu publicznego, zna modele rozkładu ruchu na sieć, metody prognozowania ruchu indywidualnego, | T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W08 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| BEA \_U01 | potrafi definiować zagadnienia z zakresu organizacji ruchu drogowego oraz wskazać odpowiednie środki i sposoby funkcjonowania tego ruchu; potrafi formułować, analizować zagadnienia dotyczące systemów sterowania ruchem ze szczególnym uwzględnieniem dróg szybkiego ruchu | T2A\_U07 T2A\_U08 T2A\_U09 T2A\_U15 |
| BEA \_U02 | potrafi dobrać właściwy schemat węzła drogowego w zależności od czynników drogowych i ruchowych, uwarunkowań środowiskowych i społecznych oraz go zaprojektować | T2A\_U01, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18 |
| BEA \_U03 | potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązania projektowe dla poszczególnych typów skrzyżowań | T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U15, |
| BEA \_U04 | potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązania projektowe dla dróg szybkiego ruchu i autostrad | T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U17, |
| BEA \_U05 | potrafi rozwiązywać szczegółowe zagadnienia związane  z utrzymaniem dróg | T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, |
| BEA \_U06 | potrafi szczegółowo charakteryzować proces ruchu drogowego oraz definiować specyficzne problemy związane z tym procesem | T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U16 |
| BEA \_U07 | potrafi definiować założenia z zakresu projektowania rozwoju układów komunikacyjnych dróg szybkiego ruchu, wskazywać mocne i słabe strony tych układów oraz kierunki rozwoju układu dróg w zależności od prognozowanych potrzeb transportowych | T2A\_U01, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U19 |
| BEA \_U08 | potrafi posługiwać się technikami informatycznymi przy rozwiązywaniu specjalistycznych szczegółowych zadań z zakresu budownictwa drogowego | T1A\_U07 |
| BEA \_U09 | potrafi dokonywać szczegółowych analiz infrastruktury drogowej pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego | T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U13, T2A\_U17 |
| BEA \_U10 | potrafi szczegółowo scharakteryzować i zaprojektować elementy lotniska, wybrać i uzasadnić w danych uwarunkowaniach zewnętrznych odpowiednią lokalizację lotniska | T2A\_U01  T2A\_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| BEA \_K01 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; | T2A\_K06 |
| BEA \_K02 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; | T2A\_K06 |
| BEA \_K03 | 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; | T2A\_K02 |
| BEA \_K04 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; | T2A\_K05 |
| BEA \_K05 | rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych | T2A\_K01 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol kierunkowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **DROGI, ULICE I LOTNISKA** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru** |
| **WIEDZA** | | |
| DUL\_W01 | ma poszerzoną wiedzę z zakresu klasycznej teorii ruchu pojedynczego samochodu oraz empirycznych równań ruchu; ma wiedzę z zakresu teorii potoków: mikromodeli i makromodeli ruchu na odcinkach międzywęzłowych oraz skrzyżowaniach w tym sterowanych sygnalizacją świetlną, symulacyjnych modeli ruchu pojazdów; ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu teorii przepustowości, metod obliczania przepustowości dróg  i ulic oraz skrzyżowań i węzłów drogowych | T2A\_W01 T2A\_W02 T2A\_W03 T2A\_W04 T2A\_W07 |
| DUL \_W02 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu organizacji ruchu w tym: specjalnych sposobów organizacji ruchu, organizacji ruchu pieszego i rowerowego, organizacji ruchu transportu publicznego, projektowania złożonych programów sygnalizacji świetlnej, koordynacji sygnalizacji na ciągu drogowym, systemach sterowania ruchem drogowym w sieci ulic, sterowania na drogach szybkiego ruchu; zna mierniki efektywności sterowania | T2A\_W02 T2A\_W04 T2A\_W07 |
| DUL \_W03 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu budowy lotnisk, w tym projektowania i budowy nawierzchni lotniskowych, odwodnienia obszaru lotniska | T2A\_W02 T2A\_W05 |
| DUL \_W04 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania poszczególnych typów skrzyżowań, ma wiedzę z zakresu najnowszych tendencji w projektowaniu skrzyżowań oraz elementów uspokojenia ruchu na skrzyżowaniach, w ich obszarach i na odcinkach międzywęzłowych; zna błędy w projektowaniu skrzyżowań | T2A\_W01 T2A\_W02 T2A\_W04 T2A\_W07 |
| DUL \_W05 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu: projektowania dróg, przestrzennego projektowania dróg i koordynacji elementów tras drogowych, estetyki tras drogowych, wariantowania i oceny rozwiązań projektowych oraz efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych, przeprowadzania analiz wielokryterialnych, ochrony środowiska w drogownictwie | T2A\_W02  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W07  T2A\_W08 |
| DUL \_W06 | ma szczegółową wiedzę z zakresu: wpływu poszczególnych elementów infrastruktury drogowej na bezpieczeństwo ruchu drogowego, prognozowania zdarzeń drogowych, metody oceny zagrożenia w ruchu drogowym oraz oceny miejsc niebezpiecznych, zna sposoby kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz oceny ich skuteczności, zna błędy w projektowaniu środowiska drogi pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego | T2A\_W02 T2A\_W04 T2A\_W07 T2A\_W08 |
| DUL \_W07 | ma pogłębioną i poszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metod organizacji robót drogowych, zna specyfikę budownictwa drogowego, szczegółową metodykę rozwiązania problemów organizacji i zarządzania, metody organizacji budowy i planowania produkcji budowlanej | T2A\_W03 T2A\_W05 T2A\_W07 |
| DUL \_W08 | ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu budowy  i utrzymania dróg, zna najnowsze technologie wykonywania konstrukcji jezdni | T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07 |
| DUL \_W09 | ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu nawierzchni drogowych; zna najnowsze tendencje w projektowaniu nawierzchni drogowych | T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07 |
| DUL\_W10 | ma wiedzę z zakresu metod wzmacniania podłoża oraz zasad projektowania w skomplikowanych warunkach geotechnicznych budowli drogowych | T2A\_W02,  T2A\_W05, T2A\_W07 |
| DUL\_W11 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu najnowszych programów do projektowania infrastruktury drogowej | T2A\_W03, T2A\_W07 |
| DUL\_W12 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania  i wykonania obiektów inżynierskich, zna najnowsze tendencje w projektowaniu obiektów inżynierskich | T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W05 |
| DUL\_W13 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu węzłów drogowych, zna zasady lokalizacji i wyboru rodzaju węzła, zasady projektowania geometrycznego węzłów w planie sytuacyjnym, ma wiedzę z zakresu wysokościowego projektowania węzłów, odwodnienia węzłów, nowoczesnych metod projektowania węzłów, zna metody optymalizacyjne wyboru wariantu węzła | T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W08 |
| DUL\_W14 | ma wiedzę z zakresu kształtowania miejskich systemów komunikacyjnych, polityki transportowej w miastach, badań źródeł i celów ruchu indywidualnego, zna modele rozkładu ruchu na sieć, metody prognozowania ruchu indywidualnego, projektowania układu parkingowego, zna zasady kształtowania zamiejskiej sieci drogowej | T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W08 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| DUL \_U01 | potrafi definiować zagadnienia z zakresu organizacji ruchu drogowego oraz wskazać odpowiednie środki i sposoby funkcjonowania tego ruchu; potrafi formułować, analizować zagadnienia dotyczące systemów sterowania ruchem | T2A\_U07 T2A\_U08 T2A\_U09 T2A\_U15 |
| DUL \_U02 | potrafi dobrać właściwy schemat węzła drogowego w zależności od sytuacji drogowo-ruchowej oraz zaprojektować go | T2A\_U01, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18 |
| DUL \_U03 | potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązania projektowe dla poszczególnych typów skrzyżowań | T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U15, |
| DUL \_U04 | potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązania projektowe dla dróg i ulic | T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U17, |
| DUL \_U05 | potrafi rozwiązywać szczegółowe zagadnienia związane  z utrzymaniem dróg | T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, |
| DUL \_U06 | potrafi szczegółowo charakteryzować proces ruchu drogowego oraz definiować specyficzne problemy związane z tym procesem | T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U16 |
| DUL \_U07 | potrafi definiować założenia z zakresu projektowania rozwoju układów komunikacyjnych, wskazywać mocne i słabe strony układu komunikacyjnego zadanego obszaru oraz kierunki jego dostosowywania do prognozowanych potrzeb komunikacyjnych | T2A\_U01, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U19 |
| DUL \_U08 | potrafi posługiwać się technikami informatycznymi przy rozwiązywaniu specjalistycznych szczegółowych zadań z zakresu budownictwa drogowego | T1A\_U07 |
| DUL \_U09 | potrafi dokonywać szczegółowych analiz infrastruktury drogowej pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego | T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U13, T2A\_U17 |
| DUL \_U10 | potrafi szczegółowo scharakteryzować i zaprojektować elementy lotniska, wybrać i uzasadnić w danych uwarunkowaniach zewnętrznych odpowiednią lokalizację lotniska | T2A\_U01  T2A\_U07 |
| DUL\_U11 | potrafi realizować konstrukcje geotechniczne i wzmacnianie oraz stabilizację gruntów; potrafi wykonać analizę doboru rozwiązań geotechnicznych w skomplikowanych warunkach gruntowo-wodnych | T2A\_U07 T2A\_U09 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| DUL \_K01 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; | T2A\_K06 |
| DUL \_K02 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; | T2A\_K06 |
| DUL \_K03 | 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; | T2A\_K02 |
| DUL \_K04 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane  z wykonywaniem zawodu; | T2A\_K05 |
| DUL \_K05 | rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych | T2A\_K01 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol kierunkowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru** |
| **WIEDZA** | | |
| KBI\_W01 | ma wiedzę z zakresu zaawansowanych teorii opisujących zachowanie się materiałów budowlanych | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07 |
| KBI\_W02 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie probabalistycznej analizy konstrukcji obejmującą opis losowych parametrów konstrukcji, oceny niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji, oraz elementarną wiedzę dotyczącą analizy wrażliwości konstrukcji | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W08 |
| KBI\_W03 | ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nieliniowej analizy konstrukcji | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07 |
| KBI\_W04 | ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę w zakresie kształtowania, obliczania i wymiarowania konstrukcji mostowych | T2A\_W01, T2A\_W04,  T2A\_W05, T2A\_W07,  T2A\_W10 |
| KBI\_W05 | ma wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych metod skończenie-elementowych, ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie analizy konstrukcji metodą elementów skończonych | T2A\_W01, T2A\_W02,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| KBI\_W06 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii konstrukcji powierzchniowych, ma wiedzę na temat klasycznych i numerycznych metod analizy takich konstrukcji | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| KBI\_W07 | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzęw zakresie kształtowania i projektowania złożonych konstrukcji metalowych | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| KBI\_W08 | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzęz zakresu nieliniowej pracy konstrukcji betonowych, redystrybucji sił wewnętrznych, obliczania i konstruowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji betonowych, w tym również konstrukcji w budownictwie przemysłowym | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| KBI\_W09 | ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowana teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania, wykonawstwa i utrzymania konstrukcji ziemnych w szczególnie trudnych warunkach geo-technicznych, teorii konsolidacji gruntów, mechaniki gruntów nienasyconych, oraz wiedzę obejmującą zasady projektowania konstrukcji z gruntu zbrojonego, właściwości gruntów nasypowych, przykłady awarii konstrukcji ziemnych | T2A\_W01  T2A\_W03  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W07  T2A\_W10 |
| KBI\_W10 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania obiektów budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach, posiadających nowoczesną obudowę i pozbawionych wad fizykalnych z zakresu przepływu ciepła i masy przez przegrody zewnętrzne, w tym wiedzę dotyczącą obliczeń statycznych konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN oraz numerycznego projektowania złączy budowlanych z wykorzystaniem programów komputerowych 2D | T2A\_W01  T2A\_W03  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W07  T2A\_W10 |
| KBI\_W11 | ma wiedzę w zakresie dotyczącą właściwości technicznych materiałów konstrukcyjnych i możliwościach ich łączenia, projektowania: murowych konstrukcji zespolonych (mur  i beton, mur i żelbet), żelbetowych i sprężonych konstrukcji zespolonych (prefabrykat i beton uzupełniający), konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych | T2A\_W01  T2A\_W03  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W07  T2A\_W10 |
| KBI\_W12 | ma wiedzę w zakresie betonowych konstrukcji sprężonych, obejmującą zagadnienia teorii pracy takich konstrukcji oraz zasady i metody kształtowania, projektowania i wykonawstwa | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| KBI\_W13 | ma wiedzę o drewnie i konstrukcjach drewnianych, w tym z zakresu kształtowania, obliczania, wymiarowania i wykonawstwa takich konstrukcji | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| KBI\_W14 | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie dynamiki budowli, obejmującą również zagadnienia analiz numerycznych | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| KBI\_W15 | ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie budownictwa komunikacyjnego, obejmującą ogólne zagadnienia z zakresu infrastruktury drogowej, projektowania prostych elementów infrastruktury drogowej oraz ogólnej analizy wariantowych rozwiązań projektowych w aspekcie estetyki | T2A\_W01, T2A\_W03,  T2A\_W04, T2A\_W05,  T2A\_W07, T2A\_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| KBI\_U01 | potrafi identyfikować, charakteryzować i analizować podstawowe modele materiałów, potrafi formułować równania dla różnych ośrodków | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U08, T2A\_U09,  T2A\_U18 |
| KBI\_U02 | potrafi formułować problem niezawodności konstrukcji obiektów budowlanych przy złożonym wskaźniku niezawodności, potrafi projektować konstrukcje budowlane i inżynierskie przy uwzględnieniu zawodności/niezawodności tej konstrukcji na założonym poziomie prawdopodobieństwa | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U09, T2A\_U10,  T2A\_U11, T2A\_U12 |
| KBI\_U03 | potrafi zdefiniować pojęcia związane z nieliniową analizą konstrukcji oraz wyjaśnić istotę takiej analizy, potrafi zrealizować wybrane zagadnienia optymalizacji | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U07, T2A\_U09,  T2A\_U18 |
| KBI\_U04 | potrafi rozwiązać samodzielnie problemy projektowe konstrukcji mostowych, potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcji mostowych z wykorzystaniem dostępnych programów komputerowych, identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U09, T2A\_U18,  T2A\_U19 |
| KBI\_U05 | potrafi przedstawić istotę metody elementów skończonych, potrafi objaśnić algorytm analizy konstrukcji metodą elementów skończonych, potrafi wykonać obliczenia wybranych konstrukcji budowlanych przy wykorzystaniu MES | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U09, T2A\_U12,  T2A\_U18 |
| KBI\_U06 | potrafi wykorzystywać wybrane elementy teorii konstrukcji powierzchniowych, potrafi formułować modele fizyczne  i matematyczne takich konstrukcji, potrafi przeprowadzać wybrane analizy konstrukcji powierzchniowych | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U09, T2A\_U12,  T2A\_U18, T2A\_U19 |
| KBI\_U07 | potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych),potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U09, T2A\_U12,  T2A\_U18, T2A\_U19 |
| KBI\_U08 | potrafi przeprowadzić analizę doboru rozwiązań geotechnicznych w trudnych warunkach gruntowo-wodnych, projektować konstrukcje oporowe oraz fundamenty na palach, zaprojektować wzmocnienie podłoża | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U09, T2A\_U12,  T2A\_U18, T2A\_U19 |
| KBI\_U09 | potrafi projektować obiekty budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach z uwzględnieniem nowoczesnej obudowy i technologii, wykonać obliczenia statyczne konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN, dokonać analizy dokumentacji technicznej pod kątem jej prawidłowości i zgodności z warunkami technicznymi, wykorzystywać profesjonalne programy komputerowe wspomagające projektowanie | T2A\_U01  T2A\_U04  T2A\_U05  T2A\_U07  T2A\_U09  T2A\_U12  T2A\_U18  T2A\_U19 |
| KBI\_U10 | potrafi wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe  i rysunki konstrukcyjne do projektu budynku z zastosowaniem wariantowych rozwiązań konstrukcji zespolonej, wybranego sprężonego elementu konstrukcyjnego, wybranej konstrukcji drewnianej, drewniano-stalowej lub z drewna klejonego | T2A\_U01, T2A\_U04, T2A\_U05, T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19 |
| KBI\_U11 | potrafi scharakteryzować zagadnienia dynamiki konstrukcji budowlanych, formułować zadania dynamiki układów ciągłych i dyskretnych o różnej liczbie stopni swobody, potrafi wykorzystać wybrane metody analityczne lub numeryczne do prowadzenia analiz dynamicznych konstrukcji budowlanych | T2A\_U01, T2A\_U04,  T2A\_U05, T2A\_U07,  T2A\_U09, T2A\_U12,  T2A\_U18, T2A\_U19 |
| KBI\_U12 | potrafi definiować ogólne zagadnienia z zakresu infrastruktury drogowej, wskazać cele jakie powinna spełniać, aby właściwie funkcjonować, potrafi sporządzać projekty prostych elementów infrastruktury drogowej, przeprowadzać ogóle analizy wariantowe rozwiązań projektowych w aspekcie estetyki | T2A\_U01  T2A\_U04  T2A\_U07  T2A\_U19 |
| KBI\_U13 | potrafi sformułować specyfikację techniczną zaprojektowanej konstrukcji budowlanej, elementu konstrukcyjnego, i innych projektów, z uwzględnieniem aspektów prawnych w tym ochrony własności intelektualnej, oraz innych aspektów pozatechnicznych | T2A\_U01  T2A\_U07  T2A\_U10  T2A\_U17 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| KBI\_K01 | jest świadomy występowania materiałów o różnych właściwościach i zdolny do podejmowania decyzji na poziomie definiowania modelu matematycznego | T2A\_K01, T2A\_K04,  T2A\_K05, T2A\_K07 |
| KBI\_K02 | student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych | T2A\_K01, T2A\_K04,  T2A\_K05, T2A\_K06  T2A\_K07 |
| KBI\_K03 | jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień mechaniki konstrukcji prętowych oraz świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzyma­łościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji | T2A\_K01  T2A\_K04  T2A\_K05  T2A\_K06 |
| KBI\_K04 | jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | T2A\_K01  T2A\_K07 |
| KBI\_K05 | jest świadomy istoty obliczeń prowadzonych przy pomocy programów komputerowego wspomagania projektowania oraz kreatywny i chętny do tworzenia własnych inżynierskich aplikacji umożliwiających numeryczną analizę konstrukcji, jest świadomy istnienia okoliczności wymagających przeprowadzenia dynamicznej analizy konstrukcji | T2A\_K01  T2A\_K04  T2A\_K05  T2A\_K06  T2A\_K07 |
| KBI\_K06 | jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień teorii konstrukcji powierzchniowych | T2A\_K01, T2A\_K04,  T2A\_K05, T2A\_K06,  T2A\_K07 |
| KBI\_K07 | jest kreatywny i zdolny do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role | T2A\_K03, T2A\_K06  T2A\_K07 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol kierunkowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA BUDOWNICTWA** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru** |
| **WIEDZA** | | |
| TOB\_W01 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu podstawowych paradygmatów organizacji  i zarządzania w budownictwie oraz zna aktualne kierunki ich implementacji; zna podstawy badań operacyjnych przydatne  w modelowaniu procesów budowlanych | T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W08,  T2A\_W09, T2A\_W11 |
| TOB \_W02 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu podstawowych mechanizmów i instrumentarium zarządzania małymi i średnimi przedsiębiorstwami budowlanymi funkcjonującymi na rynkach lokalnych i międzynarodowych w warunkach ryzyka i niepewności | T2A\_W02, T2A\_W08,  T2A\_W09 |
| TOB \_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu metodyki zarządzania projektami inwestycyjno-budowlanymi w warunkach ryzyka oraz procesami eksploatacji, remontów i modernizacji obiektów budowlanych | T2A\_W03, T2A\_W04 T2A\_W05, T2A\_W07 T2A\_W08 |
| TOB \_W04 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu podstawowych paradygmatów bezpiecznego funkcjonowania systemów inżynierskich oraz aktualnych kierunków ich implementacji; zna zasady projektowania technologiczno-organizacyjnego i jest świadomy konieczności stosowania rozwiązań projektowych o wysokim poziomie technologiczności | T2A\_W03  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W07  T2A\_W09 |
| TOB \_W05 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu metod realizacji obiektów budowlanych;zna zaawansowane metody realizacji obiektów budowlanych - zarówno rozwiązań obecnie stosowanych jak innowacyjnych | T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W09, T2A\_W10 |
| TOB \_W06 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu kreatywnej przedsiębiorczości i podstawowych praw gospodarowania w przedsiębiorstwie w warunkach ryzyka, zna podstawowe mechanizmy rynkowe i ich funkcjonowanie na rynku budowlanym | T2A\_W05  T2A\_W08  T2A\_W09 |
| TOB \_W07 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu normowania procesów pracy w budownictwie oraz planowania i monitorowania kosztów realizacyjnych oraz struktury kosztów w budowlanych przedsięwzięciach inwestycyjnych i czynników kosztotwórczych; zna mechanizmy wrażliwości kosztów produkcji budowlanej na zmiany cen czynników produkcji; potrafi sporządzać harmonogramy budowy wraz z modelowaniem sieciowym z analizą ryzyka | T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W07 T2A\_W08 |
| TOB \_W08 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu podstawowych mechanizmów i instrumentów zarządzania jakością w budownictwie oraz funkcjonowania systemów zarządzania jakością według standardów ISO. | T2A\_W05  T2A\_W08  T2A\_W09 |
| TOB \_W09 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę  z zakresu kształtowania i monitoringu efektywności działania przedsiębiorstwa; zna podstawowe prawa rachunkowości zarządczej w przedsiębiorstwie; rozumie rolę i znaczenie procesów innowacyjnych w zakresie innowacji organizacyjnych, marketingowych, procesowych i produktowych | T2A\_W05 T2A\_W08 T2A\_W09 T2A\_W11 |
| TOB \_W10 | Zna podstawowe programy wspomagające projektowanie technologiczno-organizacyjne w budownictwie; zna jak systemy informatyczne są tworzone, wdrażane i jak funkcjonują, potrafi formułować swoje potrzeby wobec informatyki i w pełni wykorzystać możliwości, jakie stwarzają technologie informatyczne | T2A\_W01 T2A\_W02 T2A\_W04 T2A\_W05 T2A\_W07 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| TOB \_U01 | umie identyfikować zagrożenia i oceniać ryzyka związane  z funkcjonowaniem organizacji gospodarczych oraz projektów inwestycyjno-budowlanych; potrafi wykorzystywać badania operacyjne do modelowania procesów budowlanych; jest zdolny do funkcjonowania w przedsiębiorstwie budowlanym na poziomie kadry kierowniczej przedsiębiorstwa i kierownictwa budowy | T2A\_U02 T2A\_U03 T2A\_U07  T2A\_U09 |
| TOB \_U02 | jest świadomy uwarunkowań funkcjonowania przedsiębiorstwa w burzliwym otoczeniu; potrafi zarządzać małymi i średnimi przedsiębiorstwami w branży budowlanej z uwzględnieniem warunków ryzyka | T2A\_U04, T2A\_U08,  T2A\_U10 |
| TOB \_U03 | potrafi wariantować rozwiązania technologiczno-organizacyjne procesów w zakresie przedsięwzięć budowlanych, jest zdolny do kierowania budową i zarządzania projektami inwestycyjno-budowlanymi; umie planować i kierować procesami budowlanymi w zakresie remontów, modernizacji oraz eksploatacji obiektów budowlanych. | T2A\_U02 T2A\_U08 T2A\_U09 T2A\_U10 T2A\_U19 |
| TOB \_U04 | potrafi zaprojektować przebieg procesów technologicznych wykonawstwa robót budowlanych i sporządzić projekt wykonawczy przedsięwzięcia budowlanego; potrafi wariantować rozwiązania technologiczno-organizacyjne procesów w zakresie przedsięwzięć budowlanych;posiada umiejętność projektowania procesów produkcyjnych, z kryterium niezawodności | T2A\_U08 T2A\_U09 T2A\_U11  T2A\_U19 |
| TOB \_U05 | posiada umiejętności w zakresie analizy i doboru technologii robót budowlanych, organizacji procesów budowlanych zgodnie z ich technologią oraz kierowania robotami zgodnie ze specyfikacjami technicznymi i obowiązującymi przepisami; potrafi wykorzystywać modelowanie matematyczne w podejmowaniu decyzji | T2A\_U02, T2A\_U08,  T2A\_U09, T2A\_U10,  T2A\_U17, T2A\_U19 |
| TOB \_U06 | potrafi sporządzać plany marketingowe w przedsiębiorstwie budowlanym, kształtować politykę marketingową w przedsiębiorstwie budowlanym także na poziomie międzynarodowym | T2A\_U08  T2A\_U10 |
| TOB \_U07 | potrafi sporządzać kosztorysy wraz z analizą struktury kosztów i szacowaniem efektywności przedsięwzięć budowlanych; umie sporządzać harmonogramy Gantta i modele sieciowe przebiegu prac budowlanych wraz z analizą ryzyka | T2A\_U08  T2A\_U10  T2A\_U12 |
| TOB \_U08 | potrafi wdrażać systemy zapewnienia jakości  w przedsiębiorstwie budowlanym; potrafi budować zintegrowane systemy zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem oraz rozpoznawać zagrożenia dla środowiska ze strony branży budowlanej; jest zdolny do kształtowania polityki jakości przedsiębiorstwa | T2A\_U08, T2A\_U10,  T2A\_U13, T2A\_U19 |
| TOB \_U09 | potrafi stosować instrumenty zarządzania zabezpieczające skuteczną realizację celów strategicznych i operacyjnych przedsiębiorstwa budowlanego, a także umie operować wskaźnikami techniczno-ekonomicznymi w zarządzaniu małymi i średnimi przedsiębiorstwami branży budowlanej; potrafi stymulować wdrażanie innowacji organizacyjnych, marketingowych, procesowych i produktowych | T2A\_U08  T2A\_U10  T2A\_U12  T2A\_U16  T2A\_U19 |
| TOB \_U10 | posiada umiejętność wykorzystywania techniki komputerowej do planowania i monitoringu realizacji zadań budowlanych  a także grafiki komputerowej; jest zdolny do pełnienia roli użytkownika oprogramowania i systemów komputerowych do analizy przebiegu robót budowlanych i graficznej prezentacji jej wyników oraz podejmowania decyzji w zakresie problemów technologiczno-organizacyjnych w budownictwie;  jest zdolny do współdziałania z informatykami w zakresie aktualnych tendencji we współczesnej komputeryzacji, dotyczących zastosowań w organizacji i zarządzaniu wraz z praktyczną umiejętnością korzystania ze standardowych pakietów oprogramowania wspomagającego podejmowanie decyzji oraz wizualizacji przebiegu działań | T2A\_U07 T2A\_U09  T2A\_U10  T2A\_U17 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| TOB \_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; zna możliwości ustawicznego kształcenia; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | T2A\_K01 |
| TOB \_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty  i skutki działalności inżyniera budownictwa, w tym jej wpływ na środowisko naturalne i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | T2A\_K02 |
| TOB \_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i innych osób oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; jest otwarty na kooperację  w ramach realizacji projektów inwestycyjno-budowlanych | T2A\_K03 |
| TOB \_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety w formułowaniu celów działań podejmowanych przez siebie lub innych | T2A\_K04 |
| TOB \_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane  z wykonywaniem zawodu; ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów  i kultur w poszukiwaniu rozwiązań kompromisowych | T2A\_K05 |
| TOB \_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy i kreatywny | T2A\_K06 |
| TOB \_K07 | 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 budownictwa  i innych aspektów działalności inżyniera budownictwa; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia | T2A\_K07 |

**Tabela pokrycia obszarowych efektów kształcenia z kierunkowymi efektami kształcenia**

*budownictwo* studia II stopnia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol obszarowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie**  **nauk technicznych** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku** |
| **WIEDZA** | | |
| T2A\_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W01, K\_W02, K\_W03, K\_W04, K\_W05 |
| T2A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | K\_W02 |
| T2A\_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W02, K\_W03,  K\_W04, K\_W05, K\_W06, K\_W07 |
| T2A\_W04 | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną  z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W01, K\_W02,  K\_W03, K\_W04,  K\_W05 |
| T2A\_W05 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych | K\_W03, K\_W04,  K\_W05, K\_W06,  K\_W07 |
| T2A\_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów  i systemów technicznych | K\_W05 |
| T2A\_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich  z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W01, K\_W02,  K\_W03, K\_W04,  K\_W05, K\_W06, K\_W07 |
| T2A\_W08 | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | K\_W06,  K\_W07 |
| T2A\_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | K\_W06 |
| T2A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | K\_W06 |
| T2A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | K\_W06  K\_W07 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| T2A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | K\_U01, K\_U05,  K\_U06, K\_U07,  K\_U08, K\_U09,  K\_U11 |
| T2A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik  w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów | K\_U02 |
| T2A\_U03 | potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych | K\_U03 |
| T2A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_U04, K\_U05,  K\_U07, K\_U08,  K\_U09, K\_U11, |
| T2A\_U05 | Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia | K\_U01 |
| T2A\_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki  i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | K\_U05 |
| T2A\_U07 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | K\_U12 |
| T2A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | K\_U08, K\_U09, K\_U10, |
| T2A\_U09 | potrafi wykorzystać do sformułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | K\_U06, K\_U07,  K\_U08, K\_U09 |
| T2A\_U10 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne | K\_U01, K\_U09, |
| T2A\_U11 | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi | K\_U01, K\_U07,  K\_U08 |
| T2A\_U12 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów | K\_U08 |
| T2A\_U13 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | K\_U02 |
| T2A\_U14 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | K\_U11 |
| T2A\_U15 | 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\_U09 |
| T2A\_U16 | potrafi zaplanować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych | K\_U11 |
| T2A\_U17 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne | K\_U11 |
| T2A\_U18 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;  potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy | K\_U07, K\_U08,  K\_U09 |
| T2A\_U19 | potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | K\_U09 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| T2A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | K\_K02, K\_K03,  K\_K07 |
| T2A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K\_K01, K\_K04 |
| T2A\_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | K\_K04, K\_K05 |
| T2A\_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K\_K02, K\_K03,  K\_K04, K\_K05 |
| T2A\_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane  z wykonywaniem zawodu | K\_K01, K\_K03,  K\_K04, K\_K05 |
| T2A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | K\_K04, K\_K05,  K\_K06 |
| T2A\_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, z uzasadnieniem różnych punków widzenia | K\_K01, K\_K05,  K\_K08 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol obszarowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **BUDOWA I EKSPLOATACJA AUTOSTRAD** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku** |
| **WIEDZA** | | |
| T2A\_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | BEA\_W01, BEA\_W04,  BEA\_W11, BEA\_W12 |
| T2A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | BEA\_W01, BEA\_W02,  BEA\_W03, BEA\_W04,  BEA\_W05, BEA\_W06,  BEA\_W12 |
| T2A\_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | BEA\_W01, BEA\_W07,  BEA\_W08, BEA\_W09,  BEA\_W10, BEA\_W11, BEA\_W12 |
| T2A\_W04 | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną  z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | BEA\_W01, BEA\_W02,  BEA\_W04, BEA\_W05,  BEA\_W06, BEA\_W08,  BEA\_W09, BEA\_W11, BEA\_W12 |
| T2A\_W05 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych | BEA\_W03, BEA\_W05,  BEA\_W07, BEA\_W08,  BEA\_W09, BEA\_W11,  BEA\_W12 |
| T2A\_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów  i systemów technicznych |  |
| T2A\_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich  z zakresu studiowanego kierunku studiów | BEA\_W01, BEA\_W02,  BEA\_W04, BEA\_W05,  BEA\_W06, BEA\_W07,  BEA\_W08, BEA\_W09,  BEA\_W10, BEA\_W12 |
| T2A\_W08 | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | BEA\_W05, BEA\_W06,  BEA\_W11, BEA\_W12 |
| T2A\_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej |  |
| T2A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej |  |
| T2A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów |  |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| T2A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | BEA\_U02, BEA\_U07,  BEA\_U09, BEA\_U10 |
| T2A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik  w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów | BEA\_U03 |
| T2A\_U03 | potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim  i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych | BEA\_U05 |
| T2A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów |  |
| T2A\_U05 | Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia |  |
| T2A\_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego |  |
| T2A\_U07 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | BEA \_U01, BEA \_U02,  BEA \_U03, BEA \_U06,  BEA \_U07, BEA \_U08,  BEA \_U10 |
| T2A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | BEA \_U01, BEA \_U04  BEA \_U07 |
| T2A\_U09 | potrafi wykorzystać do sformułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | BEA \_U01, BEA \_U06  BEA \_U07 |
| T2A\_U10 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne | BEA \_U07, BEA \_U09 |
| T2A\_U11 | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi | BEA \_U05, BEA \_U06 |
| T2A\_U12 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów | BEA \_U09 |
| T2A\_U13 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | BEA \_U09 |
| T2A\_U14 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich |  |
| T2A\_U15 | 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 | BEA \_U01, BEA \_U02, BEA \_U03, BEA \_U05, BEA \_U07 |
| T2A\_U16 | potrafi zaplanować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych | BEA \_U06 |
| T2A\_U17 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne | BEA \_U04, BEA \_U07,  BEA \_U09 |
| T2A\_U18 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;  potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy | BEA \_U02 |
| T2A\_U19 | potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | BEA \_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| T2A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | BEA \_K05 |
| T2A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | BEA \_K03 |
| T2A\_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role |  |
| T2A\_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania |  |
| T2A\_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane  z wykonywaniem zawodu | BEA \_K04 |
| T2A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | BEA \_K01, BEA \_K02 |
| T2A\_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, z uzasadnieniem różnych punków widzenia |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol obszarowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **DROGI, ULICE I LOTNISKA** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku** |
| **WIEDZA** | | |
| T2A\_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | DUL\_W01, DUL\_W04,  DUL\_W12, DUL\_W13,  DUL\_W14 |
| T2A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | DUL\_W01, DUL\_W02,  DUL\_W03, DUL\_W04,  DUL\_W05, DUL\_W06,  DUL\_W10, DUL\_W12,  DUL\_W14 |
| T2A\_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | DUL\_W01, DUL\_W07,  DUL\_W08, DUL\_W09,  DUL\_W11, DUL\_W12,  DUL\_W13, DUL\_W14 |
| T2A\_W04 | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną  z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | DUL\_W01, DUL\_W02,  DUL\_W04, DUL\_W05,  DUL\_W06, DUL\_W08,  DUL\_W09, DUL\_W13,  DUL\_W14 |
| T2A\_W05 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych | DUL\_W03, DUL\_W05,  DUL\_W07, DUL\_W08,  DUL\_W09, DUL\_W10,  DUL\_W12, DUL\_W13,  DUL\_W14 |
| T2A\_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów  i systemów technicznych |  |
| T2A\_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich  z zakresu studiowanego kierunku studiów | DUL\_W01, DUL\_W02,  DUL\_W04, DUL\_W05,  DUL\_W06, DUL\_W07,  DUL\_W08, DUL\_W09,  DUL\_W10, DUL\_W11,  DUL\_W14 |
| T2A\_W08 | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | DUL\_W05, DUL\_W06,  DUL\_W13, DUL\_W14,, |
| T2A\_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej |  |
| T2A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej |  |
| T2A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów |  |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| T2A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | DUL\_U02, DUL\_U07,  DUL\_U09, DUL\_U10 |
| T2A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik  w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów | DUL\_U03 |
| T2A\_U03 | potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych | DUL\_U05 |
| T2A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów |  |
| T2A\_U05 | Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia |  |
| T2A\_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki  i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego |  |
| T2A\_U07 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | DUL\_U01, DUL\_U02,  DUL\_U03, DUL\_U06,  DUL\_U07, DUL\_U08,  DUL\_U10, DUL\_U11 |
| T2A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | DUL\_U01, DUL\_U04  DUL\_U07 |
| T2A\_U09 | potrafi wykorzystać do sformułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | DUL\_U01, DUL\_U06  DUL\_U07, DUL\_U11 |
| T2A\_U10 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne | DUL\_U07, DUL\_U09 |
| T2A\_U11 | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi | DUL\_U05, DUL\_U06 |
| T2A\_U12 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów | DUL\_U09 |
| T2A\_U13 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | DUL\_U09 |
| T2A\_U14 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich |  |
| T2A\_U15 | 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 | DUL\_U01, DUL\_U02, DUL\_U03,DUL\_U05, DUL\_U07 |
| T2A\_U16 | potrafi zaplanować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych | DUL\_U06 |
| T2A\_U17 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne | DUL\_U04, DUL\_U07,  DUL\_U09 |
| T2A\_U18 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;  potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy | DUL\_U02 |
| T2A\_U19 | potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | DUL\_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| T2A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | DUL\_K05 |
| T2A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | DUL\_K03 |
| T2A\_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role |  |
| T2A\_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania |  |
| T2A\_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane  z wykonywaniem zawodu | DUL\_K04 |
| T2A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | DUL\_K01, DUL\_K02 |
| T2A\_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, z uzasadnieniem różnych punków widzenia |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol obszarowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku** |
| **WIEDZA** | | |
| T2A\_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | KBI\_W01, KBI\_W02,  KBI\_W03, KBI\_W04,  KBI\_W05, KBI\_W06,  KBI\_W07, KBI\_W08,  KBI\_W09, KBI\_W10,  KBI\_W11, KBI\_W12,  KBI\_W13, KBI\_W14,  KBI\_W15 |
| T2A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | KBI\_W05 |
| T2A\_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | KBI\_W01, KBI\_W02,  KBI\_W03, KBI\_W06,  KBI\_W07, KBI\_W08,  KBI\_W09, KBI\_W10,  KBI\_W11, KBI\_W12,  KBI\_W13, KBI\_W14,  KBI\_W15 |
| T2A\_W04 | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną  z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | KBI\_W01, KBI\_W02,  KBI\_W03, KBI\_W04,  KBI\_W05, KBI\_W06,  KBI\_W07, KBI\_W08,  KBI\_W09, KBI\_W10,  KBI\_W11, KBI\_W12,  KBI\_W13, KBI\_W14,  KBI\_W15 |
| T2A\_W05 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych | KBI\_W01, KBI\_W02,  KBI\_W03, KBI\_W04,  KBI\_W05, KBI\_W06,  KBI\_W07, KBI\_W08,  KBI\_W09, KBI\_W10,  KBI\_W11, KBI\_W12,  KBI\_W13, KBI\_W14,  KBI\_W15 |
| T2A\_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów  i systemów technicznych |  |
| T2A\_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich  z zakresu studiowanego kierunku studiów | KBI\_W01, KBI\_W02,  KBI\_W03, KBI\_W04,  KBI\_W05, KBI\_W06,  KBI\_W07, KBI\_W08,  KBI\_W09, KBI\_W10,  KBI\_W11, KBI\_W12,  KBI\_W13, KBI\_W14,  KBI\_W15 |
| T2A\_W08 | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | KBI\_W02 |
| T2A\_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej |  |
| T2A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | KBI\_W04,  KBI\_W05, KBI\_W06,  KBI\_W07, KBI\_W08,  KBI\_W09, KBI\_W10,  KBI\_W11, KBI\_W12,  KBI\_W13, KBI\_W14,  KBI\_W15 |
| T2A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów |  |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| T2A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | KBI\_U01, KBI\_U02,  KBI\_U03, KBI\_U04,  KBI\_U05, KBI\_U06,  KBI\_U07, KBI\_U08,  KBI\_U09, KBI\_U10,  KBI\_U11, KBI\_U12,  KBI\_U13 |
| T2A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik  w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów |  |
| T2A\_U03 | potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim  i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych |  |
| T2A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów | KBI\_U01, KBI\_U02,  KBI\_U03, KBI\_U04,  KBI\_U05, KBI\_U06,  KBI\_U07, KBI\_U08,  KBI\_U09, KBI\_U10,  KBI\_U11, KBI\_U12 |
| T2A\_U05 | Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia | KBI\_U01, KBI\_U02,  KBI\_U04, KBI\_U05, KBI\_U06, KBI\_U07, KBI\_U08, KBI\_U09, KBI\_U10, KBI\_U11 |
| T2A\_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki  i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego |  |
| T2A\_U07 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | KBI\_U01, KBI\_U02,  KBI\_U03, KBI\_U04,  KBI\_U05, KBI\_U06,  KBI\_U07, KBI\_U08,  KBI\_U09, KBI\_U10,  KBI\_U11, KBI\_U12,  KBI\_U13 |
| T2A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki  i wyciągać wnioski |  |
| T2A\_U09 | potrafi wykorzystać do sformułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | KBI\_U01, KBI\_U02,  KBI\_U03, KBI\_U04,  KBI\_U05, KBI\_U06,  KBI\_U07, KBI\_U08,  KBI\_U09, KBI\_U10,  KBI\_U11 |
| T2A\_U10 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne | KBI\_U02, KBI\_U13 |
| T2A\_U11 | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi | KBI\_U02 |
| T2A\_U12 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów | KBI\_U02, KBI\_U05, KBI\_U06, KBI\_U07, KBI\_U08, KBI\_U09, KBI\_U10, KBI\_U11 |
| T2A\_U13 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą |  |
| T2A\_U14 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich |  |
| T2A\_U15 | 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 |  |
| T2A\_U16 | potrafi zaplanować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych |  |
| T2A\_U17 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne | KBI\_U13 |
| T2A\_U18 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;  potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy | KBI\_U01, KBI\_U03, KBI\_U04, KBI\_U05,  KBI\_U06, KBI\_U07, KBI\_U08, KBI\_U09, KBI\_U10,KBI\_U11 |
| T2A\_U19 | potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | KBI\_U04, KBI\_U06,  KBI\_U07, KBI\_U08,  KBI\_U09, KBI\_U10,  KBI\_U11, KBI\_U12 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| T2A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | KBI\_K01, KBI\_K02, KBI\_K03, KBI\_K04, KBI\_K05, KBI\_K06 |
| T2A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje |  |
| T2A\_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | KBI\_K07 |
| T2A\_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | KBI\_K01, KBI\_K02, KBI\_K03, KBI\_K05, KBI\_K06 |
| T2A\_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane  z wykonywaniem zawodu | KBI\_K01, KBI\_K02, KBI\_K03, KBI\_K05, KBI\_K06 |
| T2A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | KBI\_K02, KBI\_K03, KBI\_K05, KBI\_K06,  KBI\_K07 |
| T2A\_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, z uzasadnieniem różnych punków widzenia | KBI\_K01, KBI\_K03, KBI\_K04, KBI\_K05, KBI\_K06, KBI\_K07 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol obszarowych efektów kształcenia** | **Efekty kształcenia dla specjalności**  **TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA BUDOWNICTWA** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku** |
| **WIEDZA** | | |
| T2A\_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | TOB\_W10 |
| T2A\_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | TOB\_W01  TOB\_W02  TOB\_W10 |
| T2A\_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | TOB\_W01  TOB\_W03  TOB\_W04  TOB\_W05 |
| T2A\_W04 | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną  z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | TOB\_W01, TOB\_W03  TOB\_W04, TOB\_W05,  TOB\_W07, TOB\_W10 |
| T2A\_W05 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych | TOB\_W01, TOB\_W03  TOB\_W04, TOB\_W05,  TOB\_W06, TOB\_W07,  TOB\_W08, TOB\_W09  TOB\_W10 |
| T2A\_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów  i systemów technicznych |  |
| T2A\_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich  z zakresu studiowanego kierunku studiów | TOB\_W01, TOB\_W03  TOB\_W04, TOB\_W05,  TOB\_W07, TOB\_W10 |
| T2A\_W08 | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | TOB\_W01, TOB\_W02  TOB\_W03, TOB\_W06,  TOB\_W07, TOB\_W08,  TOB\_W09 |
| T2A\_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | TOB\_W01, TOB\_W02  TOB\_W04, TOB\_W05,  TOB\_W06, TOB\_W08,  TOB\_W09 |
| T2A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | TOB\_W05 |
| T2A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | TOB\_W01  TOB\_W09 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| T2A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie |  |
| T2A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik  w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów | TOB\_U01, TOB\_U03  TOB\_U05 |
| T2A\_U03 | potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych | TOB\_U01 |
| T2A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów | TOB\_U02 |
| T2A\_U05 | Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia |  |
| T2A\_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki  i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego |  |
| T2A\_U07 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | TOB\_U01  TOB\_U10 |
| T2A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | TOB\_U02, TOB\_U03  TOB\_U04, TOB\_U05  TOB\_U06, TOB\_U07  TOB\_U08, TOB\_U09 |
| T2A\_U09 | potrafi wykorzystać do sformułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | TOB\_U01, TOB\_U03  TOB\_U04, TOB\_U05,  TOB\_U10 |
| T2A\_U10 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne | TOB\_U02, TOB\_U03  TOB\_U05, TOB\_U06  TOB\_U07, TOB\_U08  TOB\_U09, TOB\_U10 |
| T2A\_U11 | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi | TOB\_U04 |
| T2A\_U12 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów | TOB\_U07, TOB\_U09 |
| T2A\_U13 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | TOB\_U08 |
| T2A\_U14 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich |  |
| T2A\_U15 | 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 |  |
| T2A\_U16 | potrafi zaplanować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych | TOB\_U09 |
| T2A\_U17 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne | TOB\_U05, TOB\_U10 |
| T2A\_U18 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;  potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy |  |
| T2A\_U19 | potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | TOB\_U03  TOB\_U04  TOB\_U05  TOB\_U08  TOB\_U09 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| T2A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | TOB\_K01 |
| T2A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | TOB\_K02 |
| T2A\_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | TOB\_K03 |
| T2A\_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | TOB\_K04 |
| T2A\_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane  z wykonywaniem zawodu | TOB\_K05 |
| T2A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | TOB\_K06 |
| T2A\_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, z uzasadnieniem różnych punków widzenia | TOB\_K07 |