

I. EFEKTY KSZTAŁCENIA

dla kierunku *budownictwo* studia drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechnika Wrocławska

1. Deskryptory obszarowe uwzględniane w opisie kierunku

W opisie kierunku *budownictwo* dla drugiego stopnia studiów uwzględniono wszystkie efekty kształcenia występujące w opisie efektów kształcenia dla obszaru studiów technicznych. Realizowany kierunek *budownictwo* jest przyporządkowany wyłącznie do obszaru kształcenia odpowiadającego naukom technicznym i zdefiniowane kierunkowe efekty kształcenia spełniają wszystkie wymagania określone dla tego obszaru, co oznacza, że pokrycie kompetencji inżynierskich przez kierunkowe efekty kształcenia jest spełnione automatycznie. Opis kwalifikacji dla studiów drugiego stopnia obejmuje łączne efekty dla obu poziomów studiów.

Absolwent studiów drugiego stopnia musi mieć kompetencje określone przez wymienione niżej efekty kształcenia. Nie oznacza to jednak, że wszystkie wymienione efekty muszą być osiągnięte w wyniku realizacji programu studiów drugiego stopnia; ich część może być osiągnięta na studiach pierwszego stopnia, a także – w ograniczonym zakresie – w wyniku kształcenia poza formalnego i nieformalnego.

2. Efekty kształcenia

2.1. Ogólne efekty kształcenia

Po zakończeniu studiów drugiego stopnia o profilu ogólnie akademickim na kierunku *budownictwo*, absolwent na podstawie zgromadzonej wiedzy i nabytych umiejętności jest przygotowany do podejmowania decyzji w zakresie prawidłowego stosowania materiałów, projektowania obiektów budowlanych i przedsięwzięć budowlanych. Zna aktualne trendy w projektowaniu i realizacji przedsięwzięć budowlanych. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi projektować obiekty budowlane, zna zasady mechaniki budowli, potrafi sformułować, utworzyć, a następnie zastosować właściwe modele obliczeniowe złożonych konstrukcji inżynierskich. Potrafi tworzyć i odczytać rysunki techniczne, rozpoznać opracowania kartograficzne i geodezyjne oraz kierować robotami budowlanymi. Potrafi sformułować i rozwiązywać nowe problemy inżynierskie, techniczne i organizacyjne związanych z budownictwem. Wykorzystuje nowoczesne techniki komputerowe wspomagające procesy projektowania obiektów i przedsięwzięć budowlanych. Potrafi krytycznie dobierać

argumenty wspomagające kolektywne decyzje dotyczące realizacji zadań w budownictwie. Potrafi opracować i ewentualnie opublikować raporty dotyczące przebiegu wykonywanych prac. Potrafi pracować w zespole i nadzorować prace zespołu. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy nadzorowanego zespołu. Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Zna i stosuje przepisy prawa budowlanego. Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego. Jest przygotowany do kontynuowania nauki na trzecim stopniu studiów. Absolwenci są przygotowani do: rozwiązywania złożonych problemów projektowych, organizacyjnych i technologicznych, opracowywania i realizacji programów badawczych, podejmowania przedsięwzięć o zasięgu międzynarodowym, uczestniczenia w marketingu i promocji wyrobów budowlanych, kontynuacji edukacji i uczestniczenia w badaniach i dziedzinach, związanych bezpośrednio z budownictwem i produkcją budowlaną, ustawicznego podnoszenia kwalifikacji i uzupełniania wiedzy, kierowania dużymi zespołami ludzkimi. Absolwenci mogą podjąć pracę w: biurach konstrukcyjno-projektowych, przedsiębiorstwach wykonawczych, instytucjach badawczych i ośrodkach badawczo-rozwojowych oraz instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu budownictwa.

Ponadto, absolwenci poszczególnych specjalności uzyskują dodatkowe, poszerzone kompetencje, wynikające z efektów kształcenia opisanych dla danej specjalności:

Absolwent specjalności **Konstrukcje Budowlane** posiada wzbogaconą wiedzę i rozwinięte umiejętności projektowe z zakresu betonowych konstrukcji sprężonych, konstrukcji zespoleń, konstrukcji wysokich i cienkościennych. Ponadto absolwent jest kompetentny w rozwiązywaniu problemów reologii, niezawodności i stanów granicznych konstrukcji oraz awarii i napraw konstrukcji.

Specyfiką specjalności **Budowlano-Technologicznej** jest wyposażenie absolwentów w poszerzoną wiedzę i kompetencje z zakresu metod realizacji obiektów budowlanych, organizacji robót budowlanych, procedur realizacji inwestycji i zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi oraz przemysłowej produkcji elementów prefabrykowanych. Absolwenci tej specjalności posiadają wiedzę i umiejętności dotyczące eksploatacji, remontów, modernizacji i diagnostyki obiektów budowlanych, a także gospodarki nieruchomościami.

Specjalność **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne** pozwala absolwentom zdobyć rozbudowane kompetencje w zakresie projektowania budowli hydrotechnicznych, stalowych konstrukcji hydrotechnicznych, specjalnego budownictwa betonowego i komunalnego, eksploatacji i regulacji rzek i dróg wodnych, siłowni wodnych, tuneli hydrotechnicznych, urządzeń wodno-kanalizacyjnych, renowacja budowli hydrotechnicznych oraz odwodnień stałych i tymczasowych.

Rozszerzone kompetencje absolwentów specjalności **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska** wynikają z realizacji kursów podstawowych i specjalnościowych takich jak: roboty i budownictwo ziemne, budownictwo podziemne, inżynieria miejska, infrastruktura sieciowa, utrzymanie budowli podziemnych, fundamenty specjalne czy też fundamentowanie na terenach specjalnych.

Specjalność **Budowa Dróg i Lotnisk** kształci absolwentów zdobywających rozbudowaną wiedzę i umiejętności z zakresu materiałów i nawierzchni drogowych, odwodnień budowli infrastruktury transportowej, teorii wymiarowania nawierzchni drogowych, komputerowego wspomaganie projektowania dróg i lotnisk, inżynierii miejskiej i komunikacji miejskich. Ponadto absolwenci zdobywają kompetencje w zakresie systemów transportowych.

Specjalność **Infrastruktura Transportu Szynowego** pozwala absolwentom zdobyć rozbudowaną wiedzę i kompetencje w zakresie teorii nawierzchni szynowych, technologii robót kolejowych, projektowania stacji kolejowych, inżynierii ruchu kolejowego, sterowania ruchem kolejowym, eksploatacji kolei, inżynierii miejskiej, odwodnień budowli infrastruktury transportowej, diagnostyki nawierzchni szynowych, trwałości i niezawodności nawierzchni kolejowej oraz metod komputerowych w drogach kolejowych.

Absolwent specjalności **Inżynieria Mostowa** ponad wiedzę, którą zdobywają absolwenci wszystkich specjalności, posiada rozszerzoną wiedzę i umiejętności z zakresu teorii konstrukcji mostowych, projektowania i wykonawstwa mostów betonowych, metalowych i mostów drewnianych, komputerowego wspomaganie projektowania mostów, badania i rehabilitacji mostów i konstrukcji gruntowo-powłokowych. Absolwent ma też możliwość zapoznania się z komputerowymi systemami wspomagającymi gospodarkę mostową.

Teoria Konstrukcji to specjalność dla szczególnie uzdolnionych studentów. Absolwenci tej specjalności są kompetentni w zakresie metod matematycznych w mechanice, teorii dźwigarów powierzchniowych, w rozwiązywaniu problemów niezawodności i stanów granicznych konstrukcji. Ponadto posiadają poszerzoną wiedzę i umiejętności z dynamiki układów ciągłych, reologii i komputerowego modelowania konstrukcji.

Specjalność **Civil Engineering** prowadzona w języku angielskim pozwala absolwentowi zdobyć rozbudowaną wiedzę i kompetencje w zakresie projektowania i wykonywania różnorodnych obiektów budowlanych, takich jak: złożone obiekty o konstrukcji żelbetowej lub metalowej, budynki mieszkalne, obiekty inżynierii miejskiej, drogi i autostrady, mosty, obiekty infrastruktury transportu szynowego. Ponadto absolwent ma poszerzoną wiedzę w zakresie zagadnień hydraulicznych oraz komputerowego wspomaganie projektowania. Każdy z absolwentów ma poszerzoną swoją wiedzę o wybranych obiektach, w ramach szerokiej grupy modułów wybieralnych.

2.2. Szczegółowe efekty kształcenia

Objaśnienie oznaczeń używanych w symbolach:

K2 – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji personalnych i społecznych (KPS)

K2S – efekty kształcenia związane ze specjalnością:

KBU, _BTO_, _BHS_, _BPI_, _DIL_, _ITS_, _IMO_, _TKO_, _CEB_ -
odniesienie odpowiednio do specjalności: Konstrukcje Budowlane, Budowlano-Technologiczna, Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne, Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, Budowa Dróg i Mostów, Infrastruktura Transportu Szynowego, Inżynieria Mostowa, Teoria Konstrukcji, Civil Engineering

P7_ – charakterystyki Polskiej Ramy Kwalifikacji dla studiów drugiego stopnia, (uniwersalne (U), drugiego stopnia, dla obszaru nauk technicznych (NT), obejmujące kompetencje inżynierskie (INZ))

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

TABELA ODNIESIEŃ EFEKTÓW KIERUNKOWYCH DO CHARAKTERYSTYK PRK

| Symbol efektów kształcenia dla kierunku (K2_) | Opis kierunkowych efektów kształcenia dla profilu akademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> absolwent: | Charakterystyki PRK |
|---|--|--------------------------------------|
| | WIEDZA | |
| K2_W01 | ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki w zakresie stanowiącym podstawę dla wytrzymałości materiałów, mechaniki, w tym dynamiki oraz teorii konstrukcji budowlanych | P7U_W, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W02 | posiada poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz modelowania materiałów | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W03 | ma odpowiednią, niezbędną wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W04 | zna, w niezbędnym zakresie, podstawy mechaniki ośrodków ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności złożonych konstrukcji prętowych, płytowych, tarczowych i powłokowych oraz bryłowych oraz dynamiki tego typu konstrukcji o wielu dynamicznych stopniach swobody tzn. układów dyskretnych lub zdyskretyzowanych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W05 | ma podstawową wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych | P7U_W, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W06 | zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów | P7U_W |
| K2_W07 | zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych: metalowych i żelbetowych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W08 | zna zasady fundamentowania złożonych obiektów budowlanych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W09 | zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie skomplikowanych konstrukcji budowlanych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2_W10 | zna aktualnie stosowane, współczesne materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |

| | | |
|---------------|--|--|
| K2_W11 | zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę na temat sposobu realizacji skomplikowanych robót i obiektów budowlanych; zna zasady normalizacji i standaryzacji w budownictwie; ma wiedzę na temat efektywności kosztu i czasu realizacji; zna programy przydatne do planowania przedsięwzięć budowlanych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |
| K2_W12 | ma ugruntowaną wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej; rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2_W13 | ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2_W14 | zna przepisy prawa budowlanego oraz bezpieczeństwa pracy | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2_W15 | zna elementy prawa dotyczącego patentów i ochrony wartości intelektualnych oraz zasady etyki zawodowej | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |
| | osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> • prowadzonych po polsku: <ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcje Budowlane (K2S_KBU_W) (załącznik 1) - Budowlano-Technologiczna (K2S_BTO_W) (załącznik 2) - Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne (K2S_BHS_W) (załącznik 3) - Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska (K2S_BPI_W) (załącznik 4) - Budowa Dróg i Lotnisk (K2S_DIL_W) (załącznik 5) - Infrastruktura Transportu Szynowego (K2S_ITS_W) (załącznik 6) - Inżynieria Mostowa (K2S_IMO_W) (załącznik 7) - Teoria Konstrukcji (K2S_TKO_W) (załącznik 8) • prowadzonych po angielsku <ul style="list-style-type: none"> - Civil Engineering (K2S_CEB_W) (załącznik 9) | |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|--------|---|--|
| K2_U01 | potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych podczas przeszukiwania internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem; potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta i osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi | P7U_U, P7S_UW, P7S_UU, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2_U02 | posiada umiejętności językowe w zakresie zagadnień związanych z kierunkiem studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu co najmniej B2+ według ESOKJ; ma umiejętność porozumiewania się w językach obcych, łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa | P7U_U, P7S_UK |
| K2_U03 | potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia | P7U_U, P7S_UK |
| K2_U04 | umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |
| K2_U05 | potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane wraz z odpowiednimi ich kombinacjami | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |
| K2_U06 | potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności ustrojów prętowych (kratownic, ram i ciągów) statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz konstrukcji powierzchniowych (tarcz, płyt, membran i powłok, elementów bryłowych) oraz analizę dynamiczną tego typu konstrukcji o wielu dynamicznych stopniach swobody jako układów dyskretnych lub zdyskretyzowanych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2_U07 | potrafi, w środowisku metody elementów skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2_U08 | potrafi rozwiązywać złożone zagadnienia z zakresu wybranych działów matematyki, stanowiących podstawę zaawansowanych metod analizy konstrukcji; potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich; potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie i procesy projektowe w budownictwie | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |
| K2_U09 | potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej złożonych konstrukcji inżynierskich | P7U_U, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |
| K2_U10 | potrafi zaprojektować złożone fundamenty pod obiekty budowlane | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |

| | | |
|---------------|--|---|
| K2_U11 | potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe i żelbetowe | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |
| K2_U12 | potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów graficznych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2_U13 | umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego oraz ocenić efektywność przedsięwzięć budowlanych | P7U_U, P7S_UO |
| K2_U14 | potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa; potrafi opracować normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością | P7U_U, P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |
| K2_U15 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych | P7U_U |
| K2_U16 | umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych występujących się w budownictwie | P7U_U, P7S_UW, P7S_UU, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |
| K2_U17 | potrafi zaplanować, przygotować i wykonać badania oraz sporządzać opracowania przygotowujące go do podjęcia pracy naukowej | P7U_U, P7S_UW, P7S_UU, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| | osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> • prowadzonych po polsku: <ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcje Budowlane (K2S_KBU_U) (załącznik 1) - Budowlano-Technologiczna (K2S_BTO_U) (załącznik 2) - Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne (K2S_BHS_U) (załącznik 3) - Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska (K2S_BPI_U) (załącznik 4) - Budowa Dróg i Lotnisk (K2S_DIL_U) (załącznik 5) - Infrastruktura Transportu Szynowego (K2S_ITS_U) (załącznik 6) - Inżynieria Mostowa (K2S_IMO_U) (załącznik 7) - Teoria Konstrukcji (K2S_TKO_U) (załącznik 8) • prowadzonych po angielsku <ul style="list-style-type: none"> - Civil Engineering (K2S_CEB_U) (załącznik 9) | |

| | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |
|---------------|---|--------------------------------------|
| K2_K01 | ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem | P7U_K, P7S_KK |
| K2_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | P7U_K, P7S_KK |
| K2_K03 | potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu | P7U_K, P7S_KK, P7S_KO |
| K2_K04 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | P7U_K, P7S_KO, P7S_KR |
| K2_K05 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | P7U_K, P7S_KO |
| K2_K06 | 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 punktów widzenia | P7U_K, P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR |
| K2_K07 | ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską | P7U_K, P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR |

Załącznik 1**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Konstrukcje Budowlane” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności KBU (K2S_KBU_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Konstrukcje Budowlane” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|--|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_KBU_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, specjalnych i wysokich konstrukcji budowlanych: metalowych i żelbetowych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_KBU_W17 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania konstrukcji budowlanych sprężonych i zespolonych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_KBU_W18 | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania obiektów budownictwa mieszkaniowego | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_KBU_W19 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania konstrukcji drewnianych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_KBU_W20 | ma kompleksową wiedzę na temat procesów technologicznych w robotach budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_KBU_W21 | ma szeroką wiedzę na temat awarii i napraw wybranych konstrukcji budowlanych oraz materiałów naprawczych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|--------------------|---|---|
| K2S_KBU_U18 | potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone, specjalne konstrukcje metalowe i żelbetowe | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_KBU_U19 | potrafi zaprojektować i przeprowadzić oraz przeanalizować wyniki badań laboratoryjnych złożonych elementów konstrukcji metalowych i żelbetowych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_KBU_U20 | ma umiejętność analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania konstrukcji budowlanych sprężonych i zespolonych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_KBU_U21 | ma umiejętność analizowania i projektowania obiektów budownictwa mieszkaniowego wraz z technikami ich wznoszenia | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_KBU_U22 | potrafi projektować nowoczesne konstrukcje drewniane, w tym klejone | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_KBU_U23 | potrafi zastosować do modelowania i obliczania złożonych konstrukcji budowlanych zaawansowane techniki obliczeniowe, w tym optymalizacyjne | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2S_KBU_U24 | potrafi analizować przyczyny awarii konstrukcji budowlanych i projektować ich naprawę z wykorzystaniem współczesnych materiałów i technologii naprawczych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |
| K2S_KBU_U25 | potrafi projektować i wykonywać badania elementów i materiałów w budownictwie ogólnym | P7U_U, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |

Załącznik 2**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Budowlano-Technologicznej” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności BTO (K2S_BTO) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Budowlano-Technologicznej” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|---|--|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_BTO_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BTO_W17 | ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu metod realizacji obiektów budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BTO_W18 | ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu metod organizacji robót budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BTO_W19 | ma pogłębioną wiedzę na temat produkcji elementów prefabrykowanych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BTO_W20 | ma podstawową wiedzę z zakresu zjawisk i procesów związanych z użytkowaniem obiektów budowlanych i zarządzania | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_BTO_W21 | ma wiedzę z zakresu procedur związanych z podejmowaniem decyzji w zarządzaniu w budownictwie | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|--------------------|--|---|
| K2S_BTO_U18 | ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BTO_U19 | potrafi zaprojektować złożone procesy związane z realizacją obiektów budowlanych z wykorzystaniem wspomagania komputerowego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BTO_U20 | potrafi zaprojektować złożone procesy związane z organizacją robót budowlanych z wykorzystaniem wspomagania komputerowego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BTO_U21 | potrafi zaprojektować procesy produkcji prefabrykowanych elementów budowlanych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BTO_U22 | ma umiejętność rozpoznania, zdefiniowania i analizowania zjawisk i procesów związanych z użytkowaniem obiektów budowlanych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BTO_U23 | ma umiejętność rozpoznania, zdefiniowania i analizowania procesów związanych z zarządzaniem obiektami budowlanymi | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2S_BTO_U24 | potrafi rozpoznać, zdefiniować i rozwiązać zagadnienia dotyczące procesów decyzyjnych w budownictwie | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |

Załącznik 3**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności BHS (K2S_BHS_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|--|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_BHS_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BHS_W17 | ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę w obszarach związanych z geo- i hydrotechnicznymi zagadnieniami budownictwa | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BHS_W18 | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie budowli hydrotechnicznych: stalowych i betonowych oraz specjalnych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BHS_W19 | ma pogłębioną wiedzę na temat wspomaganych komputerowo metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania zadań budownictwa hydrotechnicznego, a także systemów informacji przestrzennej | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BHS_W20 | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu liniowego budownictwa związanego z infrastrukturą transportową i budownictwa komunalnego w powiązaniu z budownictwem hydrotechnicznym | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_BHS_W21 | ma wiedzę na temat eksploatacji i utrzymania obiektów hydrotechnicznych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|--------------------|--|---|
| K2S_BHS_U18 | ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BHS_U19 | potrafi analizować, wymiarować i konstruować złożone konstrukcje budowli hydrotechnicznych: stalowych i betonowych oraz specjalnych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BHS_U20 | potrafi rozwiązywać złożone zagadnienia dotyczące teorii zjawisk hydrotechnicznych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BHS_U21 | potrafi zastosować do modelowania i obliczania konstrukcji i budowli hydrotechnicznych zaawansowane techniki obliczeniowe, w tym techniki związane z systemami informacji przestrzennej | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BHS_U22 | potrafi zidentyfikować i rozwiązać zagadnienia związane z eksploatacją i utrzymaniem konstrukcji budowli hydrotechnicznych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BHS_U23 | potrafi zidentyfikować i rozwiązać podstawowe problemy projektowe z zakresu liniowego budownictwa związanego z infrastrukturą transportową oraz komunalnego w powiązaniu z budownictwem hydrotechnicznym | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2S_BHS_U24 | potrafi zidentyfikować i analizować problemy dotyczące projektowania obiektów hydroenergetycznych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |

Załącznik 4**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności BPI (K2S_BPI_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|---|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_BPI_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BPI_W17 | ma pogłębioną wiedzę z zakresu tematyki mechaniki górotworu oraz geologiczno-hydrologicznych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BPI_W18 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu budownictwa podziemnego i infrastrukturalnego (tunele, obiekty kubaturowe, sieci miejskie) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BPI_W19 | ma dodatkową wiedzę z zakresu realizacji robót ziemnych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_BPI_W20 | ma rozbudowaną wiedzę z zakresu specjalnych zagadnień fundamentowania | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_BPI_W21 | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu budownictwa związanego z infrastrukturą transportową (koleje, drogi i mosty), w zakresie dotyczącym powiązania z budownictwem podziemnym | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|-------------|---|--|
| K2S_BPI_U18 | ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BPI_U19 | ma poszerzoną i ugruntowaną umiejętność projektowania liniowych obiektów budownictwa podziemnego (tunele miejskie i głębokie) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BPI_U20 | ma poszerzoną i ugruntowaną umiejętność projektowania obiektów kubaturowych budownictwa podziemnego (w tym zbiorników) i miejskiej infrastruktury sieciowej | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BPI_U21 | ma dodatkową umiejętność definiowania i prowadzenia badań laboratoryjnych w zakresie zagadnień mechaniki górotworu, geo- i hydrogeologii | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BPI_U22 | ma dodatkową umiejętność analizowania problemów dotyczących fundamentowania w skomplikowanych warunkach posadowienia | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_BPI_U23 | ma dodatkową umiejętność projektowania obiektów infrastruktury transportowej (koleje, drogi i mosty) w powiązaniu z zagadnieniami budownictwa podziemnego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2S_BPI_U24 | ma dodatkową umiejętność planowania i prowadzenia badań elementów konstrukcji obiektów miejskiej infrastruktury sieciowej | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |
| K2S_BPI_U25 | ma dodatkową umiejętność planowania rehabilitacji technicznej liniowych i kubaturowych obiektów infrastruktury sieciowej | P7U_U, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |

Załącznik 5**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Budowa Dróg i Lotnisk” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności BDL (K2S_DIL_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Budowa Dróg i Lotnisk” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|--|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_DIL_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_DIL_W17 | ma pogłębioną i ugruntowaną wiedzę w zakresie modelowania i projektowania obiektów budownictwa drogowego oraz lotnisk, także z wykorzystaniem wspomagania komputerowego | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_DIL_W18 | ma pogłębioną i gruntowaną wiedzę z zakresu teorii nawierzchni drogowych i stosowanych materiałów drogowych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_DIL_W19 | ma dodatkową wiedzę na temat inżynierii ruchu oraz w zakresie miejskich systemów transportowych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_DIL_W20 | ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę na temat specjalnej infrastruktury drogowej | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_DIL_W21 | ma poszerzoną wiedzę na temat budownictwa mostowego, podziemnego i transportu szynowego w zakresie powiązanym z zagadnieniami budownictwa drogowego | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |
| K2S_DIL_W22 | ma wiedzę na temat utrzymania infrastruktury drogowej | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|--------------------|---|---|
| K2S_DIL_U18 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_DIL_U19 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania dróg, autostrad i lotnisk i obiektów specjalistycznych, także z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_DIL_U20 | potrafi dobrać i odpowiednio zastosować materiały i produkty budowlane stosowane do realizacji obiektów budownictwa drogowego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_DIL_U21 | potrafi zaplanować i wykonać badania przydatności i trwałości materiałów i produktów budowlanych stosowanych w drogownictwie oraz badania zrealizowanych budowli | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_DIL_U22 | potrafi uwzględnić w projektowaniu obiektów powierzchniowych budownictwa drogowego wpływ zagadnień dotyczących infrastruktury pomocniczej | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_DIL_U23 | potrafi wykonać analizy dotyczące inżynierii ruchu i zastosować otrzymane wyniki w projektowaniu obiektów drogowych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2S_DIL_U24 | ma umiejętność projektowania wybranych elementów obiektów budownictwa mostowego, podziemnego i transportu szynowego w zakresie powiązanym z zagadnieniami budownictwa drogowego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |

Załącznik 6**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Infrastruktura Transportu Szynowego” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności ITS (K2S_ITS_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Infrastruktura Transportu Szynowego” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|--|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_ITS_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_ITS_W17 | ma pogłębioną i ugruntowaną wiedzę z zakresu dróg kolejowych, kolei miejskich oraz budowy stacji kolejowych oraz ich projektowania wspomagane komputerowo | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_ITS_W18 | ma dodatkową wiedzę dotyczącą kolei specjalistycznych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_ITS_W19 | nabywa wiedzę w zakresie zarządzania ruchem kolejowym | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_ITS_W20 | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie teorii nawierzchni oraz trwałości i niezawodności dróg szynowych | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_ITS_W21 | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie technologii realizacji obiektów budownictwa kolejowego | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |
| K2S_ITS_W22 | ma dodatkową wiedzę na temat obiektów budowlanych powiązanych z transportem szynowym: mosty, obiekty podziemne, drogi, infrastruktura pomocnicza | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|-------------|--|--|
| K2S_ITS_U18 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_ITS_U19 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania dróg kolejowych i miejskich z wykorzystaniem wspomagania programami komputerowymi | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_ITS_U20 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania obiektów kolejowej infrastruktury budowlanej i pomocniczej | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_ITS_U21 | ma podstawową umiejętność rozwiązywania zagadnień projektowych dotyczących kolei specjalnych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_ITS_U22 | ma dodatkową umiejętność projektowania obiektów budowlanych powiązanych z transportem szynowym: mosty, obiekty podziemne, drogi, infrastruktura pomocnicza | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_ITS_U23 | potrafi zaplanować i zrealizować badania elementów konstrukcyjnych dróg kolejowych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2S_ITS_U24 | ma umiejętność projektowania wybranych elementów obiektów budownictwa drogowego, mostowego, podziemnego w zakresie powiązanym z zagadnieniami budownictwa kolejowego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |
| K2S_ITS_U25 | potrafi uwzględniać w projektowaniu wpływ elementów dotyczących trwałości i niezawodności dróg szynowych | P7U_U, P7S_UW_NT04, P7S_UW_INZ04 |

Załącznik 7**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Inżynieria Mostowa” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności IMO (K2S_IMO_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Inżynieria Mostowa” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|---|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_IMO_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_IMO_W17 | ma pogłębioną i ugruntowaną wiedzę na temat teorii konstrukcji mostowych, niezbędną w modelowaniu i projektowaniu, także wspomaganiem komputerowo | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_IMO_W18 | ma pogłębioną i ugruntowaną wiedzę w zakresie projektowania, wymiarowania i konstruowania obiektów mostowych: stalowych i żelbetowych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_IMO_W19 | ma dodatkową wiedzę w zakresie kreowania obiektów mostowych, a także ich napraw | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_IMO_W20 | ma odpowiednią wiedzę w zakresie wykonawstwa obiektów mostowych i konstrukcji związanych z nimi | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_IMO_W21 | ma dodatkową, specyficzną wiedzę w zakresie badania konstrukcji mostowych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |
| K2S_IMO_W22 | ma dodatkową wiedzę w zakresie budownictwa powiązanego z budownictwem mostowym, tzn. budownictwa drogowego, podziemnego i kolejowego | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|-------------|---|--|
| K2S_IMO_U18 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_IMO_U19 | potrafi zastosować zagadnienia teorii konstrukcji mostowych, do w modelowania i projektowania, także wspomaganego komputerowo | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_IMO_U20 | ma pogłębioną i ugruntowaną umiejętność projektowania, wymiarowania i konstruowania obiektów mostowych: stalowych i żelbetowych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_IMO_U21 | stosuje komputerowe techniki wspomagania projektowania mostów | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_IMO_U22 | potrafi zaplanować i przeprowadzić badania konstrukcji mostowych i zinterpretować ich wyniki | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_IMO_U23 | potrafi opracować zagadnienia dotyczące wykonawstwa obiektów mostowych i wybranych budowli im towarzyszących | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |
| K2S_IMO_U24 | ma umiejętność projektowania wybranych elementów obiektów budownictwa drogowego, kolejowego i podziemnego w zakresie powiązanym z zagadnieniami budownictwa mostowego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT03, P7S_UW_INZ03 |

Załącznik 8**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Teoria Konstrukcji” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności TKO (K2S_TKO_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Teoria Konstrukcji” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|---|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_TKO_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_TKO_W17 | ma zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania metod symboliczno-numerycznych w modelowaniu analizowaniu złożonych elementów i konstrukcji budowlanych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_TKO_W18 | ma zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę teoretyczną w zakresie zastosowania metod matematycznych w mechanice | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_TKO_W19 | ma rozwiniętą i ugruntowaną wiedzę teoretyczną z teorii dźwigarów powierzchniowych, reologii i niezawodności konstrukcji oraz dynamiki układów ciągłych przy różnych typach wymuszenia | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_TKO_W20 | ma rozbudowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu numerycznego modelowania konstrukcji mostowych | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_TKO_W21 | ma teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie projektowania wybranych konstrukcji budowlanych (<i>przedmioty wybieralne z zakresu pozostałych specjalności</i>) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|--------------------|--|---|
| K2S_TKO_U18 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_TKO_U19 | potrafi zastosować metody numeryczno-symboliczne do modelowania dowolnych, złożonych konstrukcji budowlanych | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_TKO_U20 | potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne w modelowaniu i analizowaniu dowolnych konstrukcji | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_TKO_U21 | posiada umiejętność formułowania i rozwiązywania skomplikowanych zagadnień teoretycznych związanych z mechaniką, dynamiką, reologią i niezawodnością konstrukcji | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_TKO_U22 | potrafi twórczo opracowywać i rozwijać własne koncepcje badawcze w odniesieniu do złożonych konstrukcji budowlanych i ich elementów | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_TKO_U23 | potrafi samodzielnie wybierać i rozwiązywać zagadnienia związane z własnym rozwojem naukowym | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |

Załącznik 9**Szczegółowe efekty kształcenia dla specjalności „Civil Engineering” na kierunku *budownictwo***

| Symbol efektów kształcenia dla specjalności CEB (K2S_CEB_) | Opis specjalnościowych efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego. Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>budownictwo</i> na specjalności „Civil Engineering” absolwent nabywa następujące dodatkowe efekty kształcenia: | Charakterystyki PRK |
|--|--|---|
| | WIEDZA | |
| K2S_CEB_W16 | ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych, konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_CEB_W17 | ma dodatkową wiedzę w zakresie zagadnień hydrauliki | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_CEB_W18 | ma poszerzoną wiedzę w zakresie miejskiego budownictwa kubaturowego | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_CEB_W19 | ma poszerzoną wiedzę w zakresie budownictwa budownictwa drogowego, mostowego i kolejowego | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |
| K2S_CEB_W20 | ma rozwiniętą wiedzę w zakresie budownictwa związanego z inżynierią miejską | P7U_W, P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ |
| K2S_CEB_W21 | ma poszerzoną wiedzę w zakresie technologii robót budowlanych | P7U_W, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_NT, P7S_WK_NT, P7S_WG_INZ, P7S_WK_INZ |
| K2S_CEB_W22 | ma poszerzoną wiedzę w zakresie wybranych elementów, konstrukcji i obiektów budowlanych (<i>przedmioty z modułów wybieralnych</i>) | P7U_W, P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ |

| | UMIEJĘTNOŚCI | |
|-------------|---|--|
| K2S_CEB_U18 | ma umiejętność analizowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego: metalowych i żelbetowych (obiekty) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_CEB_U19 | potrafi zastosować do modelowania i obliczania złożonych konstrukcji budowlanych zaawansowane techniki obliczeniowe, w tym optymalizacyjne | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_CEB_U20 | potrafi projektować wybrane elementy konstrukcji geotechnicznych z uwzględnieniem zagadnień hydrauliki | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_CEB_U21 | potrafi projektować i wykonywać badania elementów i materiałów w budownictwie ogólnym | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_CEB_U22 | ma umiejętność projektowania wybranych elementów obiektów budownictwa drogowego, mostowego kolejowego i inżynierii miejskiej w zakresie powiązanym z zagadnieniami budownictwa ogólnego | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT01, P7S_UW_INZ01 |
| K2S_CEB_U23 | umie formułować i posiada umiejętność rozwiązywania zadań dotyczących wybranych zagadnień teoretycznych oraz projektowania elementów, konstrukcji i obiektów budowlanych (<i>przedmioty z modułów wybieralnych</i>) | P7U_U, P7S_UW, P7S_UW_NT02, P7S_UW_INZ02 |

