

## Program studiów

### I. PODSTAWOWE DANE O STUDIACH

- 1. Nazwa wydziału:** Wydział Inżynierii Lądowej
- 2. Nazwa kierunku:** Budownictwo
- 3. Poziom studiów:** drugiego stopnia
- 4. Profil studiów:** ogólnoakademicki
- 5. Forma studiów:** stacjonarna, stacjonarne w języku angielskim, niestacjonarne
- 6. Język prowadzenia studiów:** polski
- 7. Dyscypliny naukowe,** do których przypisany jest kierunek (udział procentowy):  
Inżynieria Lądowa i Transport (100%).  
*(w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)*
- 8. W przypadku zawodu,** o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia: nie dotyczy
- 9. Liczba semestrów studiów:** 3 semestry na studiach stacjonarnych, 4 semestry na studiach niestacjonarnych
- 10. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** magister inżynier

## II. OKREŚLENIE EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

### 1. Tabela odniesień efektów uczenia się dla programu studiów do:

- III. uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK, na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych w załączniku do ustawy o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r., poz. 226) – „Odniesienie-symbol”,
- IV. charakterystyk drugiego stopnia PRK, na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych przez rozporządzenie w sprawie charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218); z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia inżynierskich (dla studiów kończących się nadaniem tytułu zawodowego inżyniera albo magistra inżyniera) – „Odniesienie – symbol I/III”.

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Wiedza</b>				
1.	K2_W01	Ma pogłębioną wiedzę z matematyki pozwalającą formułować i rozwiązywać zagadnienia budownictwa przy wykorzystaniu środków matematycznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	K2_W02	Zna założenia i równania teorii sprężystości i plastyczności w zakresie małych przemieszczeń. Zna sformułowania brzegowe i początkowe wybranych zagadnień oraz metody ich rozwiązywania.	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	K2_W03	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu mechaniki budowli dotyczącą zagadnień zgodnych z profilem specjalności.	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	K2_W04	Ma wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych metody elementów skończonych w zakresie zgodnym z profilem specjalności. Rozumie przybliżony charakter rozwiązań otrzymanych przy użyciu tej metody.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	K2_W05	Zna wybrane narzędzia obliczeniowe i programy komputerowe wspomagające procesy budowlane zgodnie z profilem specjalności.	I.P7S_WG.o III. P7S_WG	P7U_W
6.	K2_W06	Zna zasady kształtowania trwałości i odporności ogniowej elementów i konstrukcji budowlanych oraz zasady dokonywania ich napraw.	I.P7S_WG.o III. P7S_WG	P7U_W
7.	K2_W07	Ma wiedzę w zakresie metodologii projektowania procesów budowlanych. Rozumie istotę systemowego formułowania i rozwiązywania zadań projektowych. Zna zasady wyboru i oceny rozwiązań projektowych.	I.P7S_WG.o III. P7S_WG	P7U_W
8.	K2_W08	Zna materiały budowlane stosowane w budownictwie w zakresie zgodnym z profilem specjalności, ich pochodzenie, metody badań i zasady produkcji i stosowania	I.P7S_WG.o	P7U_W
9.	K2_W09	Zna podstawowe normy, rozporządzenia oraz wytyczne dotyczące projektowania obiektów budowlanych i inżynierskich w zakresie zgodnym z profilem specjalności	I.P7S_WG.o	P7U_W
10.	K2_W10	Ma wiedzę o najistotniejszych osiągnięciach i tendencjach rozwojowych w budownictwie w zakresie zgodnym z profilem specjalności.	I.P7S_WG.o	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
11.	K2_W11	Zna przedmiotowe i podmiotowe regulacje wynikające z Ustawy - Prawo budowlane oraz podstawowe regulacje z innymi przepisami zawartymi w ustawach i rozporządzeniach stanowiących akty wykonawcze do tych ustaw. Zna przepisy będące podstawą prowadzenie działalności gospodarczej.	I.P7S_WK III. P7S_WK	P7U_W
12.	K2_W12	Zna podstawowe zasady z zakresu ochrony oraz dysponowania zasobami własności intelektualnej. Rozumie konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej.	I.P7S_WK	P7U_W
13.	K2_W13	Ma poszerzoną wiedzę dotyczącą projektowania, wykonawstwa i eksploatacji wybranych konstrukcji obiektów budowlanych i systemów inżynierskich w zakresie zgodnym z profilem specjalności. Ma wiedzę na temat wybranych rozwiązań konstrukcyjnych, w tym systemowych.	I.P7S_WG.o III. P7S_WG	P7U_W
<b>Specjalność Budownictwo zrównoważone</b>				
BZ_1.	K2_W14_B Z	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych oraz środowiskowych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie budownictwa środowiskowo zrównoważonego. Zna treść podstawowych aktów prawnych dotyczących oszczędności energii w budownictwie i alternatywnych źródeł jej pozyskiwania oraz zrównoważonego rozwoju	I.P7S_WK	P7U_W
BZ_2.	K2_W15_B Z	Ma podstawową wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich (budownictwo, inżynieria środowiska oraz architektura).	I.P7S_WG.o	P7U_W
BZ_3.	K2_W16_B Z	Ma podstawową wiedzę z zakresu transferu międzybranżowego technologii prośrodowiskowych. Ma poszerzoną wiedzę z obszaru ekologii i środowiska naturalnego przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w obszarze inżynierii lądowej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
BZ_4.	K2_W17_B Z	Ma podstawową wiedzę dotyczącą metod projektowania złożonych konstrukcji energooszczędnych. Posiada wiedzę w zakresie metod oceny oddziaływania obiektu budowlanego na środowisko naturalne	I.P7S_WG.o III. P7S_WG	P7U_W
BZ_5.	K2_W18_B Z	Posiada wiedzę dotyczącą technologii oraz zasad doboru odnawialnych źródeł ciepła w budownictwie.	I.P7S_WG.o III. P7S_WG	P7U_W
BZ_6.	K2_W19_B Z	Posiada wiedzę na temat metod optymalizacji wielokryterialnej	I.P7S_WG.o	P7U_W
<b>Specjalność Drogi szynowe</b>				
DS_1.	K2_W14_D S	Ma pogłębioną wiedzę o projektowaniu, wykonywaniu i eksploatacji elementów	I.P7S_WG.o	P7U_W
DS_2.	K2_W15_D S	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie planowania, projektowania, budowy i eksploatacji dróg	I.P7S_WG.o	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		szynowych i innych elementów infrastruktury transportowej.		
DS_3.	K2_W16_DS	Ma podstawową wiedzę w zakresie energetyki trakcyjnej w transporcie szynowym. Ma podstawową wiedzę w zakresie sterowania ruchem kolejowym	I.P7S_WG.o	P7U_W
DS_4.	K2_W17_DS	Ma pogłębioną wiedzę na temat metod diagnostyki i metod badawczych w drogach szynowych i innych działach budownictwa	I.P7S_WG.o III. P7S_WG	P7U_W
DS_5.	K2_W18_DS	Ma wiedzę dotyczącą planowania, programowania i finansowania inwestycji w budownictwie transportowym. Ma wiedzę z zakresu rachunku efektywności ekonomicznej i finansowej inwestycji w budownictwie transportowym oraz wielokryterialnej analizy wariantów rozwiązań przedsięwzięć transportowych.	I.P7S_WK	P7U_W
DS_6.	K2_W19_DS	Ma wiedzę pozwalającą zrozumieć społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne i inne uwarunkowania wynikające z planowania, projektowania, budowy i eksploatacji infrastruktury dróg szynowych i innej infrastruktury transportowej .	I.P7S_WG.o	P7U_W
<b>Specjalność Budownictwo drogowe</b>				
IK_1.	K2_W14_IK	Ma pogłębioną wiedzę o planowaniu, projektowaniu i eksploatacji systemów transportowych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
IK_2.	K2_W15_IK	Ma pogłębioną wiedzę o projektowaniu, wykonywaniu i eksploatacji elementów infrastruktury transportowej. Ma pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania, technologii budowy, eksploatacji i utrzymania dróg.	I.P7S_WG.o	P7U_W
IK_3.	K2_W16_IK	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie inżynierii ruchu i zarządzania ruchem.	I.P7S_WG.o	P7U_W
IK_4.	K2_W17_IK	Ma wiedzę na temat metod diagnostyki i metod badawczych w budownictwie transportowym oraz gromadzenia, przetwarzania i analizy danych dotyczących stanu infrastruktury transportowej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
IK_5.	K2_W18_IK	Ma wiedzę dotyczącą planowania, programowania i finansowania inwestycji w budownictwie transportowym. Ma wiedzę z zakresu rachunku efektywności ekonomicznej i finansowej inwestycji w budownictwie transportowym oraz wielokryterialnej analizy wariantów rozwiązań przedsięwzięć transportowych	I.P7S_WG.o	P7U_W
IK_6.	K2_W19_IK	Ma wiedzę pozwalającą zrozumieć społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne i inne uwarunkowania wynikające z planowania, projektowania, budowy i eksploatacji infrastruktury transportowej.	I.P7S_WK	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Specjalność Inżynieria produkcji budowlanej</b>				
IPB_1.	K2_W14_IP B	Ma szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i realizacji procesów wykonawczych na budowie, produkcji prefabrykatów budowlanych, technologii i organizacji wykonawstwa—specjalnych robót budowlanych i inżynierskich oraz projektowania zaplecza produkcyjnego i wytwórni oraz analizy ich uwarunkowań eksploatacyjnych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
IPB_2.	K2_W15_IP B	Zna uwarunkowania formalno-prawne projektowania i wykonywania robót budowlanych, w tym robót remontowych i rozbiórkowych. Zna zasady oceny stanu technicznego i utrzymania obiektów budowlanych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
IPB_3.	K2_W16_IP B	Zna zasady organizacji i przygotowania budowy, sterowania przebiegiem robót budowlanych oraz zawierania umów w budownictwie. Ma wiedzę na temat metod optymalizacji decyzji podejmowanych w procesie budowy.	I.P7S_WG.o	P7U_W
IPB_4.	K2_W17_IP B	Ma wiedzę na temat wpływu inwestycji budowlanych na środowisko. Zna zasady tworzenia, wdrażania i oceny systemów zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych.	I.P7S_WK	P7U_W
IPB_5.	K2_W18_IP B	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie technologii betonu i technologii nawierzchni drogowych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
IPB_6.	K2_W19_IP B	Ma wiedzę na temat metod oceny kosztów i czasu realizacji przedsięwzięcia budowlanego oraz oceny jego efektywności w warunkach ryzyka i niepewności.	I.P7S_WK	P7U_W
<b>Specjalność Konstrukcje budowlane i inżynierskie – specjalizacja Konstrukcje budowlane</b>				
KB_1.	K2_W14_K B	Jest świadomy ryzyka awarii związanego z projektowaną konstrukcją budowlaną i posiada wiedzę niezbędną do zapewnienia jej wymaganego normami poziomu bezpieczeństwa.	I.P7S_WK	P7U_W
KB_2.	K2_W15_K B	Zna zasady projektowania konstrukcji, płytowych, powłokowych i prętowych z uwzględnieniem podatności węzłów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
KB_3.	K2_W16_K B	Zna ogólne zasady kształtowania obiektów budownictwa przemysłowego.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
KB_4.	K2_W17_K B	Zna zasady fundamentowania bezpośredniego obiektów budowlanych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
KB_5.	K2_W18_K B	Zna zasady kształtowania trwałości elementów i konstrukcji oraz dokonywania ich napraw.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
<b>Specjalność Konstrukcje budowlane i inżynierskie – specjalizacja Mosty i budowle podziemne</b>				
MiBP_1.	K2_W14_M BP	Jest świadomy ryzyka awarii związanego z projektowaną konstrukcją budowlaną i posiada wiedzę niezbędną do zapewnienia jej wymaganego normami poziomu bezpieczeństwa.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
MiBP_2.	K2_W15_M BP	Zna zasady bezpośredniego i głębokiego fundamentowania złożonych obiektów budowlanych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
MiBP_3.	K2_W16_M BP	Ma wiedzę na temat specyficznych wymagań dotyczących kształtowania elementów mostów ortotropowych, zespolonych, żelbetowych, sprężonych oraz drewnianych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
MiBP_4.	K2_W17_M BP	Ma wiedzę na temat specyficznych metod wznoszenia obiektów budownictwa mostowego.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
<b>Specjalność Konstrukcje budowlane i inżynierskie – specjalizacja Teoria konstrukcji</b>				
TK_1.	K2_W14_T K	Zna podstawy programowania strukturalnego/obiektoowego.	I.P7S_WG.o	P7U_W
TK_2.	K2_W15_T K	Zna metody doświadczalne stosowane w mechanice ciała stałego i prostych elementów konstrukcyjnych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
TK_3.	K2_W16_T K	Zna teorie i najważniejsze metody analizy statycznej dźwigarów powierzchniowych w zakresie sprężystym i sprężysto-plastycznym.	I.P7S_WG.o	P7U_W
TK_4.	K2_W17_T K	Zna założenia i metody modelowania konstytutywnego reologii materiałów. Zna podstawy mechaniki ośrodków ciągłych. Zna równania teorii stanów granicznych i metody ich rozwiązywania.	I.P7S_WG.o	P7U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	K2_U01	Umie korzystać z narzędzi matematycznych w planowaniu, projektowaniu i realizacji przedsięwzięć budowlanych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
2.	K2_U02	Umie rozwiązywać zagadnienia brzegowe i początkowe sprężystych konstrukcji przestrzennych i powierzchniowych w zakresie zgodnym z profilem specjalności.	I.P7S_UW.o	P7U_U
3.	K2_U03	Potrafi zbudować model MES konstrukcji budowlanej lub inżynierskiej lub jej fragmentu. Potrafi poprawnie zinterpretować wyniki otrzymane za pomocą programu MES.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
4.	K2_U04	Potrafi pracować samodzielnie, współpracować w zespole i kierować zespołem oraz określać priorytety służące realizacji zadań. Potrafi korzystać z narzędzi i metodologii BIM. Rozumie konieczność współpracy międzybranżowej.	I.P7S_UO	P7U_U
5.	K2_U05	Potrafi zaprojektować wybrane ustroje i elementy konstrukcyjne w zakresie zgodnym ze studiowaną specjalnością.	I.P7S_UW.o	P7U_U
6.	K2_U06	Potrafi przeprowadzić prace o charakterze analitycznym i badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie. Potrafi przedstawić wyniki w formie opracowania i prezentacji ustnej.	I.P7S_UW.o	P7U_U
7.	K2_U07	Potrafi zaplanować i wykonać badania laboratoryjne i terenowe oraz przeprowadzić analizę wyników.	I.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
8.	K2_U08	Potrafi sporządzać opracowania przygotowujące go do podjęcia pracy naukowej. Potrafi sporządzić plan pracy badawczej	I.P7S_UW.o	P7U_U
9.	K2_U09	Potrafi przeprowadzić dobór materiałów i optymalnej technologii na etapie planowania, realizacji oraz eksploatacji obiektu budowlanego w zakresie zgodnym ze studiowaną specjalnością	I.P7S_UW.o	P7U_U
10.	K2_U10	Potrafi sporządzić dokumentację rysunkową wraz z obliczeniami i opisami odpowiednimi do danego etapu procesu projektowego z uwzględnieniem różnego poziomu szczegółowości. Potrafi sporządzić i interpretować rysunki konstrukcyjne obiektów budowlanych w zakresie zgodnym ze studiowaną specjalnością	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	K2_U11	Ma umiejętności językowe w zakresie budownictwa zgodne z wymaganiami określonymi na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	I.P7S_UK	P7U_U
12.	K2_U12	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę.	I.P7S_UU	P7U_U
13.	K2_U13	Umie przeanalizować rozwiązania projektowe w aspekcie technologiczno-organizacyjnym oraz dokonać wyboru optymalnego wariantu realizacji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14.	K2_U14	Potrafi określić wzajemne relacje pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego i urzędami administracji państwowej w zakresie niezbędnym dla koordynacji podejmowanych działań budowlanych.	I.P7S_UK	P7U_U
<b>Specjalność Budownictwo zrównoważone</b>				
BZ_1.	K2_U15_B Z	Potrafi dokonać oceny parametrów energetycznych budynków, zna sposoby i metody poprawy ich charakterystyki energetycznej oraz wykonywania audytu energetycznego, projektu termomodernizacji i świadectwa energetycznego.	I.P7S_UW.o	P7U_U
BZ_2.	K2_U16_ BZ	Potrafi oszacować zużycie energii i emisję szkodliwych substancji w cyklu życia obiektu i potrafi korzystać z zasad stosowania materiałów zrównoważonych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
BZ_3.	K2_U17_ BZ	Posiada umiejętności projektowania budynków według zasad zrównoważonego rozwoju przy wykorzystaniu wielokryterialnych metod optymalizacyjnych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
BZ_4.	K2_U18_ BZ	Posiada umiejętności projektowania konstrukcji murowych ze szczególnym uwzględnieniem parametrów cieplnych i wilgotnościowych oraz kształtowania energooszczędnych elementów konstrukcyjnych i wykonywania murów.	I.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
BZ_5.	K2_U19_BZ	Posiada umiejętność analizy i projektowania konstrukcji drewnianych, w szczególności obiektów kubaturowych z drewna klejonego warstwowo, z uwzględnieniem zasad projektowania ze względu na zagrożenie pożarem oraz zachowanie standardów cieplnych na poziomie obiektów energooszczędnych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
BZ_6.	K2_U20_BZ	Posiada umiejętności stosowania zasad termomodernizacji i rewitalizacji budynków, które mają na celu przywrócenie budynkom zdolności zaspokajania współczesnych potrzeb, przez poprawę stanu technicznego i wartości użytkowej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
BZ_7.	K2_U21_BZ	Umie sporządzić kosztorys i harmonogram robót budowlanych. Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
BZ_8.	K2_U22_BZ	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w dyscyplinie budownictwa zrównoważonego.	I.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Specjalność Drogi szynowe</b>				
DS_1.	K2_U15_DS	Potrafi zaplanować, zaprojektować, oraz zarządzać wykonaniem i eksploatacją elementów infrastruktury transportowej zgodnie z przyjętymi założeniami i z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, używając właściwych metod i narzędzi, w tym programów komputerowych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
DS_2.	K2_U16_DS	Potrafi dobrać odpowiednią technologię wykonania i eksploatacji elementów infrastruktury drogowej zgodnie z przyjętymi założeniami i z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, używając właściwych metod i narzędzi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
DS_3.	K2_U17_DS	Posiada umiejętność przeprowadzenia analizy problemu i wyboru optymalnego rozwiązania.	I.P7S_UW.o	P7U_U
DS_4.	K2_U18_DS	Potrafi wykonać analizę ekonomiczną oraz analizę wrażliwości i ryzyk przedsięwzięcia transportowego. Potrafi zaplanować, zaprogramować i określić sposób finansowania inwestycji w budownictwie transportowym.	I.P7S_UW.o	P7U_U
DS_5.	K2_U19_DS	Potrafi stosować podejście systemowe oraz integrować wiedzę o uwarunkowaniach technicznych, technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych do oceny wariantów rozwiązań w budownictwie transportowym.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Specjalność Budownictwo drogowe</b>				



Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
IK_1.	K2_U15_IK	Potrafi zaplanować, zaprojektować oraz zarządzać wykonaniem i eksploatacją elementów infrastruktury transportowej zgodnie z przyjętymi założeniami i z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, używając właściwych metod i narzędzi, w tym programów komputerowych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
IK_2.	K2_U16_IK	Potrafi dobrać odpowiednią technologię wykonania i eksploatacji elementów infrastruktury drogowej zgodnie z przyjętymi założeniami i z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, używając właściwych metod i narzędzi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
IK_3.	K2_U17_IK	Posiada umiejętność przeprowadzenia analizy problemu z zakresu inżynierii transportowej i wyboru właściwego rozwiązania.	I.P7S_UW.o	P7U_U
IK_4.	K2_U18_IK	Potrafi wykonać analizę ekonomiczną oraz analizę wrażliwości i ryzyka przedsięwzięcia transportowego. Potrafi zaplanować i określić sposób finansowania inwestycji w budownictwie transportowym.	I.P7S_UW.o	P7U_U
IK_5.	K2_U19_IK	Potrafi stosować podejście systemowe oraz integrować wiedzę o uwarunkowaniach technicznych, technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych do oceny wariantów rozwiązań w budownictwie transportowym.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Specjalność Inżynieria produkcji budowlanej</b>				
IPB_1.	K2_U15_IP B	Umie zaprojektować proces wznoszenia obiektu budowlanego z uwzględnieniem specjalnych technologii wykonania robót. Umie zaprojektować oddział produkcyjny wytwórni prefabrykatów budowlanych oraz zaplecze produkcyjne budowy.	I.P7S_UW.o	P7U_U
IPB_2.	K2_U16_IP B	Umie wykorzystać wybrane metody optymalizacji i oprogramowanie komputerowe do planowania rzeczowo – finansowego prac budowlanych i do zarządzania przebiegiem budowy.	I.P7S_UW.o	P7U_U
IPB_3.	K2_U17_IP B	Potrafi dobrać metody napraw elementów i konstrukcji budowlanych. Umie zaprojektować roboty remontowe, rozbiórkowe i wyburzeniowe.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
IPB_4.	K2_U18_IP B	Umie ocenić stan zaawansowania rzeczowo-finansowego robót oraz zaprojektować odpowiednie działania korygujące. Umie oszacować ryzyko czasowe i finansowe budowy oraz zaprojektować odpowiednie działania zapobiegawcze.	I.P7S_UW.o	P7U_U
IPB_5.	K2_U19_IP B	Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. Potrafi opracować procedury zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy w firmie budowlanej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Specjalność Konstrukcje budowlane i inżynierskie – specjalizacja Konstrukcje budowlane</b>				
KB_1.	K2_U15_K B	Potrafi zapewnić projektowanej konstrukcji odpowiedni poziom bezpieczeństwa, w szczególności stosując normy obciążeń i normy projektowania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
KB_2.	K2_U16_K B	Umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
KB_3.	K2_U17_K B	Potrafi określić i sklasyfikować oddziaływania na obiekty budowlane. Potrafi zdefiniować obciążenia i kombinacje obciążeń	I.P7S_UW.o	P7U_U
KB_74.	K2_U18_K B	Potrafi dobierać metody napraw elementów i konstrukcji z betonu.	I.P7S_UW.o	P7U_U
KB_5.	K2_U19_K B	Potrafi analizować i zaprojektować wybrane konstrukcje płytowe i powłokowe oraz prętowe z uwzględnieniem podatności węzłów.	I.P7S_UW.o	P7U_U
KB_6.	K2_U20_K B	Potrafi zaprojektować wybrane obiekty przemysłowe.	I.P7S_UW.o	P7U_U
KB_7.	K2_U21_K B	Potrafi dobrać odpowiednie metody ochrony materiałów i konstrukcji budowlanych przed korozją i ogniem.	I.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Specjalność Konstrukcje budowlane i inżynierskie – specjalizacja Mosty i budowle podziemne</b>				
MiBP_1.	K2_U15_M BP	Potrafi zapewnić projektowanej konstrukcji odpowiedni poziom bezpieczeństwa, w szczególności stosując normy obciążeń i normy projektowania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
MiBP_2.	K2_U16_M BP	Potrafi sklasyfikować obiekty budownictwa mostowego oraz podziemnego i wybrać rozwiązanie odpowiednie do danej sytuacji projektowej.	I.P7S_UW.o	P7U_U
MiBP_3.	K2_U17_M BP	Potrafi określić i sklasyfikować oddziaływania na obiekty budownictwa mostowego i podziemnego.	I.P7S_UW.o	P7U_U
MiBP_4.	K2_U18_M BP	Potrafi zaproponować odpowiednią metodę wykonywania wykopów głębokich oraz tuneli.	I.P7S_UW.o	P7U_U
MiBP_5.	K2_U19_M BP	Potrafi ocenić parametry geotechniczne gruntu pod kątem potencjalnych oddziaływań gruntu na konstrukcję.	I.P7S_UW.o	P7U_U
MiBP_6.	K2_U20_M BP	Potrafi zaproponować odpowiednią metodę budowy konstrukcji mostowych z uwzględnieniem warunków terenowych i dostępnych technologii.	I.P7S_UW.o	P7U_U
MiBP_7.	K2_U21_M BP	Potrafi dobrać odpowiednie metody ochrony materiałów i konstrukcji budowlanych przed korozją i ogniem.	I.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Specjalność Konstrukcje budowlane i inżynierskie – specjalizacja Teoria konstrukcji</b>				
TK_1.	K2_U15_T K	Umie formułować i rozwiązywać zagadnienia matematyczne teorii konstrukcji. Rozumie zasady prowadzenia obliczeń za pomocą algorytmów przyrostowo-iteracyjnych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
TK_2.	K2_U16_T K	Umie formułować zagadnienia brzegowe, brzegowo - początkowe z materiału sprężystego i sprężysto-plastycznego w zakresie konstrukcji przestrzennych, powierzchniowych i prętowych. Potrafi ocenić poprawność sformułowania i rozwiązania tak sformułowanego zadania.	I.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
TK_3.	K2_U17_T K	Umie algorytmizować obliczenia i tworzyć proste programy w wybranym języku programowania obiektowego.	I.P7S_UW.o	P7U_U
TK_4.	K2_U18_T K	Umie przeprowadzić badanie wytrzymałościowe oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	I.P7S_UW.o	P7U_U
TK_5.	K2_U19_T K	Umie oszacować nośność graniczną układów prętowych oraz płytowych izotropowych i ortotropowych.	I.P7S_UW.o	P7U_U
TK_6.	K2_U20_T K	Umie zastosować teorię lepkości w wybranych zagadnieniach konstrukcji, ze szczególnym uwzględnieniem własności reologicznych materiałów.	I.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K2_K01	Ma świadomość podtrzymywania etosu zawodu inżyniera oraz przestrzegania etyki zawodowej oraz działania na jej rzecz.	I.P7S_KR	P7U_K
2.	K2_K02	Ma świadomość konieczności i jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	I.P7S_KK	P7U_K
3.	K2_K03	Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawiania i interpretacji wyników prac swoich i innych.	I.P7S_KK	P7U_K
4.	K2_K04	Jest gotów do formułowania i prezentowania opinii .	I.P7S_KK	P7U_K
5.	K2_K05	Ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera budownictwa, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	I.P7S_KO	P7U_K
6.	K2_K06	Jest gotów do pozyskiwania informacji z różnych źródeł, integrowania ich i dokonywania ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i wyczerpująco uzasadniania opinii	I.P7S_KK	P7U_K
7.	K2_K07	Jest gotów do działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy rozwiązując postawione przed nim zadania związane z budownictwem	I.P7S_KO	P7U_K

*Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego.*

2. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe jeśli praktyka jest przewidziana):

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test, sprawozdanie/raport pisemny, projekt, prezentacja, praca domowa, wzajemna ocena przez uczestników zajęć, ocena aktywności podczas zajęć, samoocena, pisemne sprawozdanie z przebiegu praktyki oraz formularz oceny studenta

### III. REALIZACJA PROGRAMU STUDIÓW

**Studia stacjonarne w języku polskim:**

Budownictwo zrównoważone BZ

Drogi szynowe DS.

Budownictwo Drogowe BD

Inżynieria Produkcji Budowlanej IPB

Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie KBI

**Studia stacjonarne w języku angielskim:**

Konstrukcje Budowlane KBI = Civil Engineering Structures CES

Studia stacjonarne II stopnia	
liczba godzin zajęć:	Specjalności: BZ– 1025 (w tym na BZ 80 godz. praktyki) BD– 990 godz., DS – 990 godz., IPB – 990 godz., KBI – 990 godz.,
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów ( <i>wraz z obowiązkowymi praktykami</i> ):	90 ECTS
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Specjalności: BZ – 47 ECTS, BD– 46 ECTS, DS – 46 ECTS, IPB – 46 ECTS, KBI – 47 ECTS,
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	-
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta ( <i>w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie</i> )::	Specjalności: BZ – 35 ECTS, tj. 39% BD– 30 ECTS, tj. 33% DS – 30 ECTS, tj. 33% IPB – 30 ECTS, tj. 33% KBI – 30 ECTS, tj. 33%

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności:	65 ECTS tj. 72 %
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku)	0 ECTS tj. 0%
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki	75 h – 5 ECTS
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki na I i II stopniu wynosi	300 h - 25 ECTS
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki	-
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki na I i II stopniu wynosi	105 h – 8 ECTS
Łączna liczba godzin języków obcych	2 ECTS (30 h)*
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	20 ECTS

\* Nie dotyczy studiów w języku angielskim

**Studia niestacjonarne:**

Drogi szynowe DS.

Budownictwo Drogowe BD

Inżynieria Produkcji Budowlanej IPB

Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie KBI

Studia niestacjonarne II stopnia	
Łączna liczba godzin zajęć:	Specjalności: BD- 730 h, DS-730 h, IPB – 718 h, KBI – 718 h,
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami):	90 ECTS
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Specjalności: BD – 35 ECTS, DS – 35 ECTS, IPB – 33 ECTS, KBI – 32 ECTS
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	-
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)::	Specjalności: BD– 30ECTS,tj. 33% DS– 30 ECTS, tj. 33% IPB – 30 ECTS, tj. 33% KBI – 30 ECTS tj. 33%
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów(w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności:	65 ECTS, tj. 72%
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku	0 ECTS, tj. 0%
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki	48 h – 5 ECTS
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki na I i II stopniu wynosi	208 h – 25 ECTS
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki	-

Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki na I i II stopniu wynosi	70 h – 8 ECTS
Łączna liczba godzin języków obcych	18 godzin
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	20 ECTS

#### IV. WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH

Obowiązkowe praktyki tylko dla specjalności Budownictwo Zrównoważone na studiach stacjonarnych

**Wymiar praktyk:** tylko na specjalności Budownictwo Zrównoważone **80 godzin (2 tygodnie)**

**Liczba punktów ECTS: 3**

**Zasady i forma odbywania praktyk:**

Praktyki odbywają się na terenie jednostek organizacyjnych PW lub na terenie podmiotu zewnętrznego, którego działalność i rola pozwalają na realizację zamierzonych celów i wybranych zagadnień z zakresu praktyk na kierunku budownictwo, w szczególności na zapoznanie się z zakresem prac związanych z projektowaniem i realizacją przedsięwzięć budowlanych spełniających kryteria zrównoważonego rozwoju.

Obowiązkowe praktyki budowlane odbywają się na podstawie porozumienia pomiędzy kierownikiem podstawowej jednostki organizacyjnej, studentem, a przedstawicielem podmiotu zewnętrznego/jednostki organizacyjnej PW i indywidualnego skierowania. W przypadku, gdy student w czasie odbywania praktyki jest związany z podmiotem zewnętrznym umową o pracę, umową o staż lub umową cywilnoprawną, zawarcie porozumienia pomiędzy PW - podstawową jednostką organizacyjną i podmiotem zewnętrznym nie jest wymagane.

Praktyki budowlane zawodowe na studiach drugiego stopnia na specjalności BZ zalicza opiekun praktyk specjalizacji Budownictwo Zrównoważone na studiach magisterskich na podstawie złożonego przez studenta pisemnego sprawozdania z przebiegu praktyki oraz formularza oceny studenta

**Efekty uczenia się dla praktyk:**

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Kierunkowe Efekt uczenia się	Przedmiotowe efekty uczenia się i ich weryfikacja	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III
1	2	3		4
<b>Wiedza</b>				
1.	K2_W10	Ma wiedzę o najistotniejszych osiągnięciach i tendencjach rozwojowych w budownictwie w zakresie zgodnym z profilem specjalności.	<b>W01</b> – Posiada praktyczną wiedzę w zakresie budownictwa energooszczędnego. <b>Weryfikacja:</b> Sprawozdanie z realizacji praktyki, formularz oceny studenta.	I.P7S_WG.o
2.	K2_W14_BZ	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych oraz środowiskowych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie budownictwa środowiskowo zrównoważonego. Zna treść podstawowych aktów prawnych dotyczących oszczędności energii w budownictwie i alternatywnych źródeł jej pozyskiwania oraz zrównoważonego rozwoju	<b>W01</b> - Posiada praktyczną wiedzę w zakresie budownictwa energooszczędnego. <b>Weryfikacja:</b> Sprawozdanie z realizacji praktyki, formularz oceny studenta.	I.P7S_WK
<b>Umiejętności</b>				
1.	K2_U14	Potrafi określić wzajemne relacje pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego i urzędami administracji państwowej w zakresie niezbędnym dla koordynacji podejmowanych działań budowlanych.	<b>U1</b> – Potrafi zastosować w praktyce nabyte w czasie studiów umiejętności. <b>Weryfikacja:</b> Sprawozdanie z realizacji praktyki, formularz oceny studenta.	I. P7S_UK
2.	K2_U22_BZ	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w dyscyplinie budownictwa zrównoważonego.	<b>U2</b> – Potrafi zastosować w praktyce nabyte w czasie studiów umiejętności. <b>Weryfikacja:</b> Sprawozdanie z realizacji praktyki, formularz oceny studenta.	I. P7S_UW.o
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K2_K03	Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawiania i interpretacji wyników prac swoich i innych.	<b>K01</b> - Jest gotów do wzięcia odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawienia i interpretacji wyników prac swoich i innych. <b>Weryfikacja:</b> Sprawozdanie z realizacji praktyki, formularz oceny studenta.	I.P7S_KK



Lp.	Symbol efektu uczenia się	Kierunkowe Efekt uczenia się	Przedmiotowe efekty uczenia się i ich weryfikacja	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III
1	2	3		4
2.	K2_K05	Ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera budownictwa, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	<p><b>K02</b> – Jest gotów do wzięcia odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawienia i interpretacji wyników prac swoich i innych.</p> <p><b>Weryfikacja:</b> Sprawozdanie z realizacji praktyki, formularz oceny studenta.</p>	I.P7S_KO

V.SYLABUSY – w osobnych załącznikach

