

**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**  
im. Jarosława Dąbrowskiego

---

Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

**PROGRAM STUDIÓW**

**Poziom studiów: *studia pierwszego stopnia***

**Kierunek studiów: *budowa dróg i mostów***

**Profil studiów: *ogólnoakademicki***

**Forma studiów: *stacjonarne***

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
nr 107/WAT/2023 z dnia 22 czerwca 2023 r.  
w sprawie ustalenia programu stacjonarnych studiów I stopnia dla kierunku  
studiów „budowa dróg i mostów”***

***Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024***

**PROGRAM STUDIÓW  
założenia organizacyjne**

**dla kierunku studiów „budowa dróg i mostów”**

**Poziom studiów**                    *pierwszego stopnia*  
**Profil studiów**                    *ogólnoakademicki*  
**Forma studiów**                    *stacjonarne*  
**Tytuł zawodowy nadawany absolwentom** *inżynier*  
**Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:** 6 KRK

**Kierunek studiów przyporządkowany jest do:**

**Dziedzina nauki:**                *nauki inżynieryjno-techniczne*

**Dyscyplina naukowa:** *inżynieria lądowa, geodezja i transport, 100 % punktów ECTS*

**Dyscyplina wiodąca:**            *inżynieria lądowa, geodezja i transport*

**Język studiów**                    *polski*

**Liczba semestrów**                *7*

**Łączna liczba godzin**            *2377*

**Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:** *210*

**Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:**

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia 106
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 18

**Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:**

**4 tyg., 1 ECTS po IV semestrze (praktyka zawodowa ogólnobudowlana),**

**4 tyg., 1 ECTS po VI semestrze (praktyka zawodowa kierunkowa).**

### **Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:**

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

### **i jest ujęty w trzech kategoriach:**

#### **- kategoria wiedzy (W), która określa:**

- zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
- kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.

#### **- kategoria umiejętności (U), która określa:**

- w zakresie wykorzystania wiedzy (W) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
- w zakresie komunikowania się (K) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
- w zakresie organizacji pracy (O) - planowanie i pracę zespołową,
- w zakresie uczenia się (U) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.

#### **- kategoria kompetencji społecznych (K), która określa:**

- w zakresie ocen (K) - krytyczne podejście,
- w zakresie odpowiedzialności (O) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
- w odniesieniu do roli zawodowej (R) - niezależność i rozwój etosu.

### **Objaśnienie oznaczeń:**

#### **- w kolumnie *symbol i numer efektu*:**

- K – kierunkowe efekty uczenia się;
- W, U, K (po podkreślniku) – kategoria – odpowiednio: **wiedzy**, **umiejętności**, **kompetencji społecznych**;
- 01, 02, 03, ... - numer efektu uczenia się.

#### **- w kolumnie *kod składnika opisu* – Inż\_P6S\_WG – kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.**

| symbol i numer efektu | opis zakładanych efektów uczenia się  | kod składnika opisu                           |
|-----------------------|---|---|
| <b>WIEDZA</b>         |   | <b>Absolwent:</b>                             |
| K_W01                 | ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk   | P6S_WG  |
| K_W02                 | ma wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki, która umożliwia opis i rozumienie podstawowych zjawisk i procesów fizycznych   | P6S_WG  |
| K_W03                 | ma podstawową wiedzę z zakresu wybranych działów chemii, która umożliwia rozumienie podstawowych procesów chemicznych z obszaru budownictwa   | P6S_WG  |
| K_W04                 | zna podstawy mechaniki gruntów i metody określania parametrów podłoża budowlanego;  | P6S_WG  |
| K_W05                 | zna podstawy rozwiązywania zagadnień hydraulicznych i zastosowania hydrologii w ocenie oddziaływań środowiskowych   | P6S_WG  |
| K_W06                 | ma podstawową wiedzę niezbędną do korzystania z dokumentacji geodezyjnej oraz w zakresie podstawowych prac geodezyjnych wykonywanych przy obsłudze inwestycji komunikacyjnych   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W07                 | zna zasady grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków, budowlanych i geodezyjnych, a także sporządzania rysunków budowlanych i konstrukcyjnych z wykorzystaniem programów komputerowych     | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W08                 | ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz zasad ogólnego kształtowania konstrukcji  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W09                 | zna podstawy mechaniki budowli i analizy konstrukcji  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W10                 | zna podstawowe normy, rozporządzenia oraz wytyczne projektowania, wykonywania i eksploatacji obiektów infrastruktury komunikacyjnej   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W11                 | ma podstawową wiedzę dotyczącą obiektów budowlanych i podstawy projektowania ich elementów konstrukcyjnych  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W12                 | zna podstawy projektowania, budowy i eksploatacji typowych obiektów inżynierskich   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W13                 | zna zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów inżynierskich oraz ogólne zasady fundamentowania  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                          |
| K_W14                 | ma podstawową wiedzę w zakresie technologii i organizacji robót budowlanych przy budowie dróg, mostów, lotnisk i dróg kolejowych  | P6S_WG,<br>P6S_WK<br>Inż_P6S_WG<br>Inż_P6S_WK |
| K_W15                 | ma wiedzę na temat procedur zarządzania jakością robót budowlanych; zna normy i normatywy pracy oraz organizację i zasady kierowania budową; ma wiedzę w zakresie metod oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć budowlanych | P6S_WG<br>P6S_WK<br>Inż_P6S_WG<br>Inż_P6S_WK  |
| K_W16                 | ma wiedzę na temat wpływu inwestycji budowlanych na środowisko oraz metod analizy i oceny cyklu życia, stanu technicznego i trwałości obiektów inżynierskich  | P6S_WG<br>P6S_WK<br>Inż_P6S_WG<br>Inż_P6S_WK  |

|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| K_W17                                 | ma podstawową wiedzę na temat prowadzenia produkcji budowlanej i działalności gospodarczej oraz procedur obowiązujących przy realizacji inwestycji budowlanych  | P6S_WG<br>P6S_WK<br>Inż_P6S_WG<br>Inż_P6S_WK |
| K_W18                                 | zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych; zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie elementów konstrukcji obiektów drogowo-mostowych  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                         |
| K_W19                                 | ma wiedzę dotyczącą podstawowych materiałów budowlanych oraz materiałów stosowanych w budownictwie komunikacyjnym, obejmującą ich klasyfikację, właściwości, produkcję, stosowanie i użytkowanie, w tym oddziaływanie na środowisko i organizm ludzki | P6S_WG<br>P6S_WK<br>Inż_P6S_WG<br>Inż_P6S_WK |
| K_W20                                 | Ma podstawową wiedzę dotyczącą wymagań technicznych oraz lokalizacyjnych instalacji branżowych związanych z budownictwem komunikacyjnym   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG                         |
| K_W21                                 | ma podstawową wiedzę dotyczącą powiązań procesów budowlanych w zakresie niezbędnym do rozumienia technicznych, ekonomicznych, prawnych i społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w budownictwie | P6S_WK<br>Inż_P6S_WK                         |
| K_W22                                 | ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości  | P6S_WK<br>Inż_P6S_WK                         |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> <b>Absolwent:</b> |   |  |
| K_U01                                 | potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych             | P6S_UK                                       |
| K_U02                                 | potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U03                                 | umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych, ustrojów nośnych konstrukcji i elementów układów konstrukcyjnych  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U04                                 | potrafi określić, sklasyfikować i dokonać zestawienia obciążeń oddziałujących na obiekty budowlane  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U05                                 | umie dokonać wstępnej oceny warunków geotechnicznych terenu ze względu na możliwość posadowienia obiektu budowlanego  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U06                                 | potrafi rozwiązywać podstawowe zadania geodezyjne podczas realizacji prac budowlanych, korzystać z wyników pomiarów geodezyjnych oraz wykonywać proste prace pomiarowe  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U07                                 | potrafi wykonać rysunki budowlane, konstrukcyjne, instalacyjne i geodezyjne z wykorzystaniem wybranych programów komputerowych oraz umie je zinterpretować  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U08                                 | potrafi określić modele obliczeniowe konstrukcji i elementów konstrukcyjnych, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U09                                 | potrafi przeprowadzić analizę statyczną i wytrzymałościową konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |
| K_U10                                 | potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                         |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| K_U11                        | potrafi wybrać i zastosować metody (analityczne bądź numeryczne) wspomagające projektowanie obiektów infrastruktury komunikacyjnej oraz planowanie robót budowlanych; potrafi zinterpretować otrzymane wyniki   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U12                        | potrafi korzystać z podstawowych norm, rozporządzeń oraz wytycznych projektowania, budowy i eksploatacji obiektów infrastruktury komunikacyjnej i ich elementów oraz ich wpływu na środowisko; umie stosować przepisy prawa budowlanego                         | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U13                        | umie zaprojektować wybrane proste konstrukcje budowlane i inżynierskie oraz ich elementy: metalowe, betonowe, drewniane i zespolone   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U14                        | potrafi określić wymagania stawiane dla prostych instalacji budowlanych oraz ich usytuowanie w obiektach inżynierskich lub w pasie drogowym   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U15                        | umie zaprojektować proste obiekty infrastruktury komunikacyjnej   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U16                        | potrafi interpretować wyniki badań geotechnicznych podłoża gruntowego ze względu na posadowienie obiektów budowlanych   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U17                        | potrafi zaprojektować podstawowe rodzaje fundamentów obiektów związanych z infrastrukturą komunikacyjną   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U18                        | umie sporządzić prosty harmonogram prac budowlanych i kosztorys inwestycji budowlanej; potrafi dokonać wstępnej analizy efektywności, kosztów i czasu robót budowlanych   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U19                        | potrafi zaprojektować procesy budowlane w zakresie technologii i organizacji robót budowlanych przy budowie obiektów inżynierskich  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U20                        | umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa i higieny pracy  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U21                        | potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji robót budowlanych i wdrożyć odpowiednie procedury bezpieczeństwa oraz potrafi opracować plan BIOZ   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U22                        | potrafi przeprowadzić podstawowe badania w celu oceny jakości wybranych materiałów i wyrobów budowlanych oraz ich przydatności do typowych zastosowań w obiektach infrastruktury komunikacyjnej   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U23                        | umie stosować metody matematyczne oraz wykorzystywać prawa fizyczne i chemiczne do rozwiązywania problemów występujących w budownictwie   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW                     |
| K_U24                        | potrafi pozyskiwać informacje z zakresu budownictwa komunikacyjnego z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł   | P6S_UU<br>P6S_UW<br>Inż_P6S_UW           |
| K_U25                        | potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim opracowanie oraz prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu budownictwa komunikacyjnego   | P6S_UU<br>P6S_UK<br>P6S_UW<br>Inż_P6S_UW |
| K_U26                        | potrafi współpracować w grupie oraz kierować zespołem w celu realizacji i koordynacji procesów budowlanych; potrafi określać priorytety służące realizacji zadań; ma świadomość odpowiedzialności za wyniki i bezpieczeństwo pracy własnej i podległego zespołu | P6S_UO                                   |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |   | <b>Absolwent:</b>                        |

|       |   |                  |
|-------|---|------------------|
| K_K01 | dostrzega konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz kształcenia ustawicznego własnego i podległego zespołu w zakresie procesów i technologii związanych z budową infrastruktury komunikacyjnej; jest świadomy konieczności działania w sposób profesjonalny i w zgodzie z zasadami etyki zawodowej | P6S_KK           |
| K_K02 | dostrzega i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej; dostrzega potrzeby stosowania zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie oraz wpływu procesów budowlanych na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje  | P6S_KR           |
| K_K03 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w działalności inżynierskiej w zakresie infrastruktury komunikacyjnej   | P6S_KO           |
| K_K04 | dostrzega rolę społeczną absolwenta kierunku budowa dróg i mostów, dostrzega potrzebę przekazywania informacji i opinii w zakresie infrastruktury komunikacyjnej w sposób powszechnie zrozumiały  | P6S_KR<br>P6S_KO |

**Grupy zajęć / przedmioty, ich skrócone opisy (programy ramowe),  
przypisane do nich punkty ECTS  
i efekty uczenia się (odniesienie do efektów kierunkowych)**

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych |
|-----|--|-----------------------|---------------------|--|
|     | <b>grupa treści kształcenia ogólnego</b>   |                       |                     |  |
|     | <b>etyka zawodowa:</b>   |                       |                     |  |
| 1   | Etyka a moralność. Metaetyka, etyka normatywna i opisowa. Etyka ogólna a etyki zawodowe. Problem kodyfikacji norm etyki zawodowej. Zarys nurtów i koncepcji etycznych –starożytność, średniowiecze, nowożytność współczesność. Wybrane problemy etyki środowiskowej.   | 1,5                   | ILGT                | K_W01;<br>K_U02;<br>K_K01                      |
|     | <b>wprowadzenie do studiowania:</b>  |                       |                     |  |
| 2   | Nowoczesne metody studiowania, umiejętności niezbędne w studiowaniu: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem. | 0,5                   | ILGT                | K_W01;<br>K_K01;<br>K_K02                      |
|     | <b>podstawy zarządzania i przedsiębiorczości:</b>  |                       |                     |  |
| 3   | Pojęcia podstawowe z zarządzania, proces zarządzania, struktury organizacyjne, kierowanie ludźmi. Zarządzanie jako proces informacyjno-decyzyjny. Proces podejmowania decyzji. Współczesne koncepcje zarządzania.  | 3,0                   | ILGT                | K_W15;<br>K_U20;<br>K_K01;<br>K_K03            |
|     | <b>wybrane zagadnienia prawa:</b>  |                       |                     |  |
| 4   | Istota prawa, teorii i praktyki. Podstawowe gałęzie prawa w Polsce. Prawo autorskie i wynalazcze. Prawo a wpływ na naukę.  | 1,5                   | ILGT                | K_W01;<br>K_W22;<br>K_U02;<br>K_K01            |
|     | <b>wprowadzenie do informatyki:</b>  |                       |                     |  |
| 5   | Zasady rozwiązywania problemów przy użyciu komputerów oraz praktyczna nauka programowania. Budowa komputera i działanie systemu operacyjnego. Wprowadzenie do programowania. Zadania i algorytmy. Opis słowny algorytmu. Przykłady zadań i algorytmów.   | 3,0                   | ILGT                | K_W18;<br>K_U11                                |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych |
|-----|--|-----------------------|---------------------|--|
| 6   | <p style="text-align: center;"><b>wychowanie fizyczne:</b></p> <p>Doskonalenie sprawności fizycznej. Rozwijanie umiejętności ruchowych i technicznych w zespołowych formach aktywności fizycznej. Kształtowanie i wyrabianie niezbędnych nawyków do systematycznej aktywności fizycznej. Samokontrola oceny poziomu sprawności fizycznej oraz wydolności organizmu na podstawie przeprowadzonych testów i sprawdzianów.</p>  | 0,0                   | -                   |  |
| 7   | <p style="text-align: center;"><b>język obcy:</b></p> <p>Materiał strukturalno-gramatyczny oraz pojęciowo-funkcyjny.</p>   | 8,0                   | ILGT                | K_U01  |
| 8   | <p style="text-align: center;"><b>Przedmiot społeczno-humanistyczny do wyboru:</b></p>   | 2,0                   | ILGT                | K_W01;<br>K_U02                                |
| 8a  | <p style="text-align: center;"><b>historia Polski:</b></p> <p>Znajomość historii Polski od X do XX wieku - najważniejszych wydarzeń i procesów historycznych. Rozumienie konieczności posiadania wiedzy z zakresu historii Polski w celu skutecznego wywiązywania się z obowiązków służbowych.</p>   |                       |                     |  |
| 8b  | <p style="text-align: center;"><b>filozofia:</b></p> <p>Geneza filozofii: przedmiot, metody poznania i działy oraz kierunki rozwojowe. Główne zagadnienia i podstawowe problemy dziejów myśli filozoficznej: epoki, okresy i szkoły. Filozofia epoki starożytnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Filozofia epoki średniowiecznej: okresy i główne szkoły i podstawowe problemy. Filozofia epoki nowożytnej i współczesnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Główne zagadnienia i podstawowe problemy ontologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy epistemologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy aksjologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy filozofii zarządzania jako filozofii szczegółowej.</p> |                       |                     |  |

| lp.  | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych |
|--|---|-----------------------|---------------------|--|
| 8c   | <p align="center"><b>podstawy edukacji muzycznej:</b></p> <p>Podstawowe informacje o muzyce i kulturze. Zapoznanie z historią i tradycją pieśni patriotycznych. Zasady muzyki (dźwięku, notacji muzycznej, elementów dzieła muzycznego, klasyfikacji instrumentów muzyki). Podstawy prawidłowej emisji głosu z doskonaleniem elementów auto-prezentacji. Zajęcia są powiązane z działalnością Chóru Akademickiego WAT i uczestniczący w nich studenci mają możliwość wzięcia udziału w występach zespołu.</p> |                       |                     |  |
| 9  | <p align="center"><b>ochrona własności intelektualnych:</b></p> <p>Pojęcie dóbr niematerialnych, ich rodzaje i historyczna ewolucja. Dobra osobiste. Rodzaje utworów i rozwiązań. Umowny podział na własność intelektualną, chronioną przez prawo autorskie i własność przemysłową chronioną przez prawo własności przemysłowej. Przedmiot ochrony prawa autorskiego. Program komputerowy jako przedmiot ochrony prawno-autorskiej.</p>   | 1,5                   | ILGT                | K_W22;<br>K_K01                                |
| 10   | <p align="center"><b>bezpieczeństwo i higiena pracy:</b></p> <p>Pojęcia i definicje: ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Obowiązki pracodawcy i pracownika. Nadzór nad warunkami pracy.</p>  | 0,0                   | -                   | K_U21;<br>K_U26                                |
| <b>grupa treści kształcenia podstawowego</b> |   |                       |                     |  |
| 1  | <p align="center"><b>wprowadzenie do metrologii:</b></p> <p>Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.</p>  | 2,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_U23                                |
| 2  | <p align="center"><b>matematyka 1:</b></p> <p>Elementy teorii zbiorów. Funkcje elementarne. Struktury algebraiczne. Liczby zespolone. Macierze i wyznaczniki. Układy liniowych równań algebraicznych. Przestrzenie wektorowe. Geometria analityczna.</p>  | 6,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_U23                                |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych |
|-----|---|-----------------------|---------------------|--|
| 3   | <p style="text-align: center;"><b>matematyka 2:</b></p> <p>Funkcje elementarne. Ciągi liczbowe. Szeregi liczbowe. Granica i ciągłość odwzorowania. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona. Pochodna funkcji wielu zmiennych.</p>   | 6,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_U23                                |
| 4   | <p style="text-align: center;"><b>matematyka 3:</b></p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne. Całki wielokrotne. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Zmienne losowe. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa.</p>   | 4,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_U23                                |
| 5   | <p style="text-align: center;"><b>podstawy grafiki inżynierskiej:</b></p> <p>Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu prostokątnym i środkowym; badanie własności figur geometrycznych przedstawiając uzyskane wyniki w sposób graficzny na płaszczyźnie rysunku. Ogólne zasady rzutowania środkowego i prostokątnego. Praktyczne metody wzajemnie jednoznacznego odwzorowania przestrzeni na płaszczyznę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rzutowanie aksonometryczne,</li> <li>• rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej wzajemnie prostopadłych rzutni (rzuty Monge'a)</li> <li>• rzut cechowany,</li> <li>• rzut środkowy (perspektywa).</li> </ul> | 3,0                   | ILGT                | K_W07;<br>K_U07                                |
| 6   | <p style="text-align: center;"><b>fizyka 1:</b></p> <p>Wprowadzenie do przedmiotu. Wektory i skalary w fizyce. Kinematyka punktu materialnego. Ruch krzywoliniowy. Dynamika punktu materialnego. Praca sił. Niezmienniczość Galileusza. Dynamika bryły sztywnej. Zasady zachowania w mechanice. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Fizyka relatywistyczna. Mechanika relatywistyczna. Drgania swobodne. Harmoniczne drgania nieswobodne. Pole elektryczne w próżni. Pole elektryczne w ośrodku. Prąd elektryczny. Stałe pola magnetyczne. Magnetyzm materii. Indukcja elektromagnetyczna.</p>   | 6,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_U23                                |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych |
|-----|--|-----------------------|---------------------|--|
| 7   | <p style="text-align: center;"><b>fizyka 2:</b></p> <p>Obwody prądów zmiennych. Ruch falowy. Fale elektromagnetyczne. Optyka falowa. Optyka geometryczna. Dualizm korpuskularno-falowy. Falowa natura materii. Fizyka kwantowa. Równanie Schrödingera. Kwantowa teoria atomu. Termodynamika. Elementy fizyki statystycznej. Podstawy fizyki ciała stałego. Półprzewodniki. Podstawy fizyki jądrowej.</p>   | 4,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_U23                                |
| 8   | <p style="text-align: center;"><b>chemia materiałów budowlanych:</b></p> <p>Atomowa i cząsteczkowa budowa materii. Stany skupienia materii - gaz, ciecz i ciało stałe, przemiany fazowe. Reakcje chemiczne – klasyfikacja, podstawy termodynamiki, kinetyki i statyki chemicznej. Fizykochemia wody, roztwory, reakcje w roztworach. Zjawiska elektrochemiczne i powierzchniowe oraz ich znaczenie w budownictwie i inżynierii lądowej. Ogniwa elektrochemiczne i korozja. Chemia mineralnych materiałów budowlanych. Wapno, gips, cement, metale. Chemia organiczna materiałów budowlanych. Polimery. Człowiek i środowisko przyrodnicze.</p> | 2,0                   | ILGT                | K_W03;<br>K_U23                                |
| 9   | <p style="text-align: center;"><b>mechanika teoretyczna:</b></p> <p>Zagadnienia dotyczące statyki modeli ciał rzeczywistych. Główna część poświęcona jest problemom statyki, jako przygotowanie do specjalistycznych przedmiotów budowlanych. Omówienie wpływu obciążeń dynamicznych na te modele.</p>   | 2,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_W08;<br>K_U08;<br>K_U23            |
| 10  | <p style="text-align: center;"><b>ochrona środowiska:</b></p> <p>Zagadnienia ochrony środowiska w zakresie obowiązujących przepisów legislacyjnych, a także współczesnych inicjatyw na rzecz ochrony komponentów środowiska. Poznanie przebiegu procesu inwestycyjnego z punktu widzenia wymagań w zakresie ochrony środowiska, procedury ocen środowiskowych w procesach projektowania i realizacji przedsięwzięć oraz eksploatacji obiektów.</p>   | 1,0                   | ILGT                | K_W16;<br>K_U12;<br>K_K02                      |

| lp.  | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych |
|--|---|-----------------------|---------------------|--|
| 11   | <p style="text-align: center;"><b>geodezja:</b></p> <p>Podstawowe zagadnienia dotyczące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• miernictwa geodezyjnego: pomiary kątowe, liniowe i wysokościowe.</li> <li>• mapoznawstwa: informacje o mapach topograficznych i zasadniczych.</li> <li>• teorii odwzorowań i osnów geodezyjnych.</li> <li>• zasad prowadzenia nawigacji lądowej, morskiej i lotniczej.</li> </ul>   | 2,0                   | ILGT                | K_W06;<br>K_U06;<br>K_U07                      |
| 12   | <p style="text-align: center;"><b>hydraulika i hydrologia:</b></p> <p>Parametry i równania opisujące ciecż Równanie ciągłości. Statyczne oddziaływanie wody. Kinematyczny opis przepływu. Względna równowaga cieczy. Ciśnienie i parcie hydrostatyczne. Prawo Bernoullego. Przepływ cieczy idealnej i rzeczywistej. Zjawisko Venturiego. Straty liniowe i miejscowe. Obliczanie przepływów w korytach otwartych. Reżim ruchu, Naprężenia ścinające. Ruch spokojny i rwący. Dynamiczne oddziaływanie strumienia cieczy. Uderzenie hydrauliczne. Wyptyw przez małe otwory. Przelewy. Ruch wody w gruncie.</p> | 2,0                   | ILGT                | K_W05;<br>K_W12;<br>K_U23                      |
| <b>grupa treści kształcenia kierunkowego</b> |   |                       |                     |  |
| 1  | <p style="text-align: center;"><b>materiały budowlane w budownictwie komunikacyjnym:</b></p> <p>Wymagania dla materiałów wykorzystywanych w budownictwie komunikacyjnym. Ocena przydatności kruszyw naturalnych i łamanych do betonów cementowych i mieszanek mineralno-asfaltowych. Zapoznanie z podstawowymi badaniami materiałów oraz wyrobów budowlanych.</p>   | 3,0                   | ILGT                | K_W19;<br>K_U22                                |
| 2  | <p style="text-align: center;"><b>wytrzymałość materiałów:</b></p> <p>Podstawowe zadania, pojęcia i założenia wytrzymałości materiałów ze wskazaniem roli przedmiotu i powiązań z innymi przedmiotami z obszaru konstrukcji budowlanych.</p>  | 5,0                   | ILGT                | K_W08;<br>K_U09;<br>K_U22                      |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych |
|-----|--|-----------------------|---------------------|--|
| 3   | <p style="text-align: center;"><b>mechanika budowli:</b></p> <p>Analiza kinematyczna ustrojów prętowych, wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie wyznaczalnych, wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie niewyznaczalnych; zasada prac przygotowanych, zasada wzajemności prac, wyznaczanie przemieszczeń w układach prętowych statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych, linie wpływu dla układów statycznie wyznaczalnych.</p>   | 5,0                   | ILGT                | K_W09;<br>K_U09;<br>K_U10                      |
| 4   | <p style="text-align: center;"><b>rysunek techniczny w budownictwie komunikacyjnym:</b></p> <p>Ogólne zasady wykonywania rysunku technicznego, zasady rzutowania stosowanego w rysunku technicznym budowlanym, zasady wykonywania rysunków technicznych różnych konstrukcji budowlanych i instalacji oraz tworzenia rysunków w programie Auto-CAD.</p>   | 2,0                   | ILGT                | K_W07;<br>K_U07                                |
| 5   | <p style="text-align: center;"><b>mechanika gruntów:</b></p> <p>Zagadnienia mechaniki gruntów w zakresie klasyfikacji gruntów, ich cech fizycznych i mechanicznych oraz zasad projektowania posadowienia obiektów inżynierskich oraz wykonywania nasypów budowlanych. Badania laboratoryjne i polowe cech gruntów.</p>   | 3,0                   | ILGT                | K_W04;<br>K_W13;<br>K_U05;<br>K_U16;<br>K_U22  |
| 6   | <p style="text-align: center;"><b>elementy budownictwa kubaturowego:</b></p> <p>Podstawowe wiadomości o elementach i ustrojach nośnych budynków. Zasady zbierania i ustalania kombinacji obliczeniowych obciążeń stałych i zmiennych zgodnie z normatywami dla sprawdzenia stanów SGN i SGU. Podstawowe elementy w budynkach i obiektach kubaturowych, zasady doboru technologii dla podstawowych elementów konstrukcyjnych stropów, ścian nośnych zewnętrznych, ścian nośnych wewnętrznych, dachów, stropodachów, schodów i posadowienia.</p> | 5,0                   | ILGT                | K_W11;<br>K_U03;<br>K_U04;<br>K_U05            |
| 7   | <p style="text-align: center;"><b>konstrukcje betonowe:</b></p> <p>Analiza wytrzymałości elementów żelbetowych, obliczanie i konstruowanie zginanych elementów żelbetowych ze względu na stany graniczne nośności i użyteczności, obliczanie i konstruowanie żelbetowych elementów mimośrodowo ściskanych i elementów płytowych.</p>   | 4,0                   | ILGT                | K_W11;<br>K_U13                                |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych          |
|-----|--|-----------------------|---------------------|---|
| 8   | <p style="text-align: center;"><b>konstrukcje metalowe:</b></p> <p>Projektowanie prostych elementów konstrukcji metalowych poddanych działaniu podstawowych obciążeń (prętów rozciąganych, ściskanych, zginanych i ścinanych) oraz prostych połączeń spawanych i śrubowych zgodnie z wymaganiami stanów granicznych nośności i użyteczności. Kształtowanie i wymiarowanie płaskich dźwigarów kratowych, słupów wielogałęziowych a także układów nośnych hal parterowych.</p> | 4,0                   | ILGT                | K_W11;<br>K_U13   |
| 9   | <p style="text-align: center;"><b>fundamentowanie:</b></p> <p>Zagadnienia dotyczące fundamentów bezpośrednich i pośrednich obiektów inżynierskich. Zasady odwodnienia wykopów fundamentowych, stateczność nasypów i konstrukcji oporowych. Ochrona posadowienia przed wodą gruntową i opadową.</p>   | 3,0                   | ILGT                | K_W13;<br>K_U05;<br>K_U16;<br>K_U17                     |
| 10  | <p style="text-align: center;"><b>budowa dróg:</b></p> <p>Główne problemy projektowania dróg samochodowych: klasyfikacja dróg i ulic, projektowanie geometryczne dróg, projektowanie nawierzchni drogowych, roboty ziemne przy budowie dróg, odwodnienie dróg. Zagadnienia dotyczące cech eksploatacyjnych nawierzchni. Projekt odcinka drogi określonej klasy.</p>  | 6,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_U07;<br>K_U12;<br>K_U15;<br>K_K02 |
| 11  | <p style="text-align: center;"><b>technologia robót budowlanych:</b></p> <p>Mechanizacja procesów budowlanych, organizacja transportu i robót ładunkowych, realizacja robót ziemnych i betonowych, prefabrykacja w budownictwie i montaż konstrukcji budowlanych, roboty wykończeniowe i technologie systemowe, technologie robót nawierzchniowych oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.</p>   | 6,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W14;<br>K_W15;<br>K_U19;<br>K_U20;<br>K_K02 |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych                    |
|-----|--|-----------------------|---------------------|---|
| 12  | <p style="text-align: center;"><b><i>budowa mostów:</i></b></p> <p>Wiadomości ogólne o mostach, zasadnicze części i główne wymiary mostów, etapy projektowania, ukształtowanie trasy przejścia mostowego. Klasyfikacja mostów, podstawowe określenia hydrauliczne i hydrologiczne, metody obliczania światła mostów. Wiadomości ogólne o mostach metalowych i analiza systemów mostów metalowych. Współczesne konstrukcje mostów: ramowe, łukowe, wiszące i podwieszane. Ogólne wiadomości o mostach masywnych. Normowe obciążenia mostów drogowych i kolejowych. Podpory mostów, rozkład sił na przyczółek. Stateczność przyczółka mostowego. Projektowanie przęseł mostów blachownicowych. Identyfikacja mostów.</p> | 6,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_U04;<br>K_U11;<br>K_U12;<br>K_U13;<br>K_K02 |
| 13  | <p style="text-align: center;"><b><i>metody komputerowe:</i></b></p> <p>Metody komputerowego rozwiązywania równań liniowych, nieliniowych oraz całek. Podstawowe zagadnienia związane z modelowaniem wielowarstwowych nawierzchni drogowych, metoda półprzestrzeni sprężystej oraz wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej, równia Besinesq'a, transformacja Odemark'a. Modelowanie zastępczego współczynnika sprężystości podłoża, Wykorzystanie metody elementów skończonych w projektowaniu nawierzchni drogowo lotniskowych.</p>   | 3,0                   | ILGT                | K_W02;<br>K_W18;<br>K_U08   |
| 14  | <p style="text-align: center;"><b><i>budowa dróg kolejowych:</i></b></p> <p>Elementy drogi kolejowej. Podstawowe treści dotyczące projektowania układów geometrycznych w płaszczyźnie pionowej i poziomej, projektowania rozjazdów i połączeń torów, budowy stacji kolejowych. Proces technologiczny budowy drogi kolejowej, etapy budowy drogi kolejowej, a także aspekty dotyczące przygotowania procesu inwestycyjnego budowy drogi kolejowej oraz zaplecza budowy lub naprawy. Modelowanie elementów nawierzchni kolejowej. Analiza toru kolejowego metodą elementów skończonych.</p>  | 3,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_U07;<br>K_U11;<br>K_U12;<br>K_K02           |
| 15  | <p style="text-align: center;"><b><i>kosztorysowanie i harmonogramowanie robót budowlanych:</i></b></p> <p>Podstawy prowadzenia kalkulacji kosztorysowej robót budowlanych, harmonogramowanie robót budowlanych oraz zagadnienia związane z prowadzeniem analiz rzeczowo-czasowych, analiz rzeczowo-kosztowych jak również analiz ryzyka czasu i kosztów w realizacji robót budowlanych.</p>   | 2,0                   | ILGT                | K_W14;<br>K_W15;<br>K_U11;<br>K_U18;<br>K_U19;<br>K_K01           |

| lp.                              | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych                    |
|----------------------------------|---|-----------------------|---------------------|---|
| 16                               | <p style="text-align: center;"><b><i>budowa lotnisk:</i></b></p> <p>Zagadnienia dotyczące charakterystyki i klasyfikacji lotnisk. Przestrzeń powietrzna wokół lotniska. Wyznaczanie długości i kierunku drogi startowej. Podstawowe metody projektowania nawierzchni lotniskowych, proste metody obliczania robót ziemnych oraz odwodnienia lotnisk. Praktyczne obliczanie długości drogi startowej, konstrukcji nawierzchni i robót ziemnych.</p>  | 2,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_W20;<br>K_U12;<br>K_U13;<br>K_U14;<br>K_K02 |
| 17                               | <p style="text-align: center;"><b><i>prawo budowlane:</i></b></p> <p>Zasady prowadzenia procesu budowlanego ze szczególnym uwzględnieniem ustawowych praw i obowiązków uczestników tego procesu, organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowanego oraz obowiązujących procedur prawnych w tym procesie. Zasady architektoniczne i porządek przestrzenny w projektowaniu, wykonawstwie i eksploatacji obiektów budowlanych.</p>  | 4,0                   | ILGT                | K_W21;<br>K_U12;<br>K_K01   |
| <b>grupa treści wybieralnych</b> |   |                       |                     |   |
| <b>grupa I</b>                   |   |                       |                     |   |
| 1                                | <p style="text-align: center;"><b><i>kierowanie procesem inwestycyjnym:</i></b></p> <p>Charakterystyka procesu inwestycyjnego. Etapy procesu inwestycyjnego oraz obowiązki i prawa stron tego procesu, którymi są projektant, inwestor, wykonawca i nadzór inwestycyjny. Zasady udzielania zamówień, proces wyboru oferenta oraz cykl życia projektu. Proces inżynierii wartości oraz system zarządzania projektami wg PMI.</p>   | 3,0                   | ILGT                | K_W15;<br>K_W17;<br>K_W21;<br>K_U18;<br>K_U19;<br>K_K01           |
| 2                                | <p style="text-align: center;"><b><i>organizacja produkcji budowlanej:</i></b></p> <p>Podstawowe problemy zarządzania, kierowania i organizacji produkcji budowlanej. Metody planowania i organizacji produkcji budowlanej, w tym rozdział zasobów, optymalizacja transportu. Metody harmonogramowania robót budowlanych. Problemy wykorzystania projektu budowlanego, kosztorysu i przedmiaru robót w analizie organizacji robót budowlanych. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia na budowie. Organizacja placu budowy.</p> | 3,0                   | ILGT                | K_W15;<br>K_W17;<br>K_W21;<br>K_U18;<br>K_U20;<br>K_U21;<br>K_K01 |

| lp.             | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych                    |
|-----------------|--|-----------------------|---------------------|---|
| 3               | <p style="text-align: center;"><b>ekonomika w budownictwie komunikacyjnym</b></p> <p>Wiadomości z zakresu podstaw ekonomiki w budownictwie komunikacyjnym. Klasyfikowanie i szacowanie kosztów realizacji przedsięwzięć budowlanych, prowadzenie analizy efektywności inwestycji w budownictwie, kalkulowanie i szacowanie kosztów prac projektowych i planowanych kosztów robót budowlanych oraz zagadnień związanych ze sprzedażą robót budowlanych w budownictwie komunikacyjnym.</p> | 3,0                   | ILGT                | K_W15;<br>K_W16;<br>K_W17;<br>K_W21;<br>K_U11;<br>K_U18;<br>K_K01 |
| <b>grupa II</b> |  |                       |                     |   |
| 1               | <p style="text-align: center;"><b>konstrukcje budowlane i inżynierskie:</b></p> <p>Wybrane zagadnienia projektowania prostych konstrukcji budowlanych i inżynierskich w technologii stalowej i żelbetowej zgodnie z wymaganiami systemu Eurokodów</p>  | 6,0                   | ILGT                | K_W08;<br>K_W11;<br>K_U13   |
| 2               | <p style="text-align: center;"><b>konstrukcje drewniane i zespolone:</b></p> <p>Główne problemy projektowania konstrukcji drewnianych i zespolonych (stalowo-betonowych). Podstawowe właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe materiałów składowych tych konstrukcji oraz główne procedury weryfikacyjne elementów konstrukcyjnych, określone w odpowiednich Eurokodach. Wykorzystanie technik komputerowych w projektowaniu.</p>  | 6,0                   | ILGT                | K_W08;<br>K_W11;<br>K_U13   |
| 3               | <p style="text-align: center;"><b>budownictwo podziemne:</b></p> <p>Podstawowe wiadomości z technologii realizacji wyrobisk podziemnych, konstruowania obudów, ustalania obciążeń obudów tuneli i przejść podziemnych, technologii realizacji zabezpieczeń głębokich wykopów.</p>  | 6,0                   | ILGT                | K_W11;<br>K_W13;<br>K_U13;<br>K_U16;                              |

| lp.              | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych          |
|------------------|---|-----------------------|---------------------|---|
| <b>grupa III</b> |   |                       |                     |   |
| 1                | <p style="text-align: center;"><b>elementy BIM w budownictwie drogowym:</b></p> <p>Wiadomości z zakresu podstaw modelowania i analizy projektowania elementów dróg i ulic w technologii BIM. Praktyczne sporządzanie modeli numerycznych o różnym stopniu dokładności wraz z podstawową analizą statyczną i wytrzymałościową. Weryfikacja spójności modelu jak również zarządzania zmianami wprowadzanymi do istniejącego modelu. Ocena możliwości wykorzystania modelu numerycznego na etapie utrzymania obiektu drogowego.</p>  | 4,0                   | ILGT                | K_W12;<br>K_W18;<br>K_U04;<br>K_U08;<br>K_U11           |
| 2                | <p style="text-align: center;"><b>elementy BIM w budownictwie mostowym:</b></p> <p>Wiadomości z zakresu podstaw modelowania i analizy projektowania elementów konstrukcji mostowych w technologii BIM. Praktyczne sporządzanie modeli numerycznych o różnym stopniu dokładności wraz z podstawową analizą statyczną i wytrzymałościową. Weryfikacja spójności modelu jak również zarządzania zmianami wprowadzanymi do istniejącego modelu. Ocena możliwości wykorzystania modelu numerycznego na etapie utrzymania obiektu mostowego.</p>  | 4,0                   | ILGT                | K_W12;<br>K_W18;<br>K_U04;<br>K_U08;<br>K_U11;<br>K_U13 |
| 3                | <p style="text-align: center;"><b>geodezyjna obsługa inwestycji komunikacyjnych:</b></p> <p>Informacje o procesie inwestycyjnym w zakresie przygotowania dokumentacji geodezyjnej do projektowania inwestycji. Przepisy wykonawcze w pracach geodezyjnych prowadzonych dla potrzeb realizacyjnych. Geodezyjne kształtowanie tras komunikacyjnych w przestrzeni. Podstawowe wiadomości z zakresu wyznaczania przemieszczeń i odkształceń terenu i obiektów inżynierskich. Prace geodezyjne w budownictwie kolejowym: pomiary sytuacyjno-wysokościowe szlaków i stacji kolejowych, tyczenie torów, rozjazdów i urządzeń technicznych, sporządzanie profili eksploatacyjnych, metody inwentaryzacji i regulacji torów kolejowych. Obsługa budowy obiektów inżynierskich.</p> | 4,0                   | ILGT                | K_W06;<br>K_U06   |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych  |
|-----|--|-----------------------|---------------------|---|
|     | <b>grupa IV</b>  |                       |                     |   |
| 1   | <p><b>podstawy eksploatacji dróg</b></p> <p>Podstawowe zagadnienia związane z eksploatacją nawierzchni drogowych, diagnostyka stanu nawierzchni drogowej, rozpoznawanie uszkodzeń nawierzchni wykonanych z betonu asfaltowego i cementowego. Ogólne wiadomości dotyczące technologii napraw nawierzchni drogowych i wykorzystywanych materiałów. Projektowanie nakładek wzmacniających metodami klasycznymi oraz mechanistycznymi.</p>   | 7,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_W16;<br>K_U07;<br>K_U11;<br>K_U12;<br>K_K02                     |
| 2   | <p><b>podstawy eksploatacji mostów:</b></p> <p>Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. Żelbetowe mosty płytowe i belkowe. Ogólne wiadomości o mostach kolejowych. Konstrukcje powłokowo-gruntowe. Projektowanie i ocena nośności przyczółków mostowych na fundamencie bezpośrednim, nośność podpór z fundamentem palowym. Obliczanie dźwigarów zespolonych. Wprowadzenie do utrzymania obiektów mostowych, uszkodzenia mostów stalowych i betonowych, przeglądy drogowych obiektów mostowych. Projektowanie przęsła mostu o konstrukcji żelbetowej.</p>            | 7,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_W16;<br>K_U04;<br>K_U11;<br>K_U12;<br>K_U13;<br>K_U15;<br>K_K02 |
| 3   | <p><b>podstawy eksploatacji dróg kolejowych: cz. j. ang:</b></p> <p>Treści obejmujące zagadnienia utrzymania, użytkowania oraz budowy infrastruktury kolejowej. Procesy degradacji dróg kolejowych. Kryteria oceny stanu nawierzchni kolejowej. Wyznaczanie stopnia degradacji nawierzchni kolejowej. Konstrukcja nawierzchni kolejowej w świetle jej eksploatacji. Eksploatacja dróg kolejowych jako składnik oceny skuteczności modernizacji. Case studies (studium przypadku) dotyczące wybranych zagadnień budowy i eksploatacji infrastruktury kolejowej.</p> | 7,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_W16;<br>K_U07;<br>K_U11;<br>K_U12;<br>K_K02                     |
|     | <b>grupa V</b>   |                       |                     |   |
| 1   | <p><b>budowle hydrotechniczne:</b></p> <p>Zagadnienia budownictwa hydrotechnicznego śródlądowego, w tym rodzajów i przeznaczenia budowli wodnych, a także zasady projektowania, badań i eksploatacji budowli wodnych służących kształtowaniu i użytkowaniu zasobów wodnych.</p>  | 3,0                   | ILGT                | K_W05;<br>K_W10;<br>K_U04;<br>K_U12;<br>K_U16   |

| lp.              | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych          |
|------------------|--|-----------------------|---------------------|---|
| 2                | <b>instalacje w budownictwie komunikacyjnym:</b><br>Instalacje występujące w obiektach inżynierskich, elementy odwodnienia obiektów mostowych, tuneli. Wymagania techniczne oraz zasady lokalizacji instalacji elektroenergetycznych, gazowych, wodociągowych, ciepłowniczych oraz teletechnicznych zlokalizowanych w pasie drogowym oraz w przekroju ulicznym.  | 3,0                   | ILGT                | K_W20<br>K_U12;<br>K_U14                                |
| <b>grupa VI</b>  |  |                       |                     |   |
| 1                | <b>prefabrykacja w budownictwie komunikacyjnym:</b><br>Podstawowe wiadomości o technologiach prefabrykacji elementów na potrzeby budownictwa komunikacyjnego, ogólnego i przemysłowego w zakładach prefabrykacji. Technologie montażu ze sposobami połączeń, sztywność przestrzenna mostów. Rozwiązania systemowe. Zastosowanie elementów wstępnie sprężonych.   | 5,0                   | ILGT                | K_W12;<br>K_U13   |
| 2                | <b>podstawy eksploatacji lotnisk:</b><br>Podstawowe zagadnienia związane z diagnostyką nawierzchni lotnisk utwardzonych oraz gruntowych. Zasady zimowego i letniego utrzymania lotnisk. Metody wyznaczania samolotu obliczeniowego oraz długości drogi startowej w oparciu o standardy i wymagania ICAO. Projektowanie konstrukcji nawierzchni lotniskowej oraz geometrii dróg startowych z wykorzystaniem metod numerycznych. | 5,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_U07;<br>K_U12;<br>K_U15;<br>K_K02 |
| 3                | <b>budownictwo specjalne:</b><br>Sposoby określania odporności budowli na obciążenia dynamiczne, w szczególności generowane wybuchem zarówno klasycznym jak i jądrowym. Zasady projektowania schronów wykopowych i drążonych, komór wybuchowych i magazynów materiałów wybuchowych. Metodyka realizacji robót strzałowych w budownictwie.  | 5,0                   | ILGT                | K_W08;<br>K_W11;<br>K_U04;<br>K_U05;<br>K_U08           |
| <b>grupa VII</b> |  |                       |                     |   |
| 1                | <b>realizacja inwestycji budowlanych:</b><br>Etapy realizacji obiektów budowlanych w zakresie budownictwa komunikacyjnego. Prace wstępne, projektowanie, wykonawstwo i realizacja obiektów budowlanych. Zasady prowadzenia nadzoru budowlanego.  | 4,0                   | ILGT                | K_W14;<br>K_W17;<br>K_U18;<br>K_U19;<br>K_U26;<br>K_K01 |

| lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych  |
|-----|--|-----------------------|---------------------|---|
| 3   | <p><b>drogowo-mostowa gra organizacyjna:</b></p> <p>Gra organizacyjna ma charakter studium przypadku, w którym studenci pełnią typowe w budownictwie funkcje techniczne. Aktualną sytuację opisuje założenie, które studenci otrzymują w poszczególnych etapach gry. Na podstawie założeń studenci, odpowiednio do pełniących funkcji, opracowują decyzje planistyczne lub operatywne, które określają konkretne działania na budowie.</p>   | 4,0                   | ILGT                | K_W14;<br>K_W17;<br>K_U18;<br>K_U19;<br>K_U26;<br>K_K01                               |
|     | <b>praca dyplomowa</b>   |                       |                     |   |
| 1   | <p><b>seminarium dyplomowe:</b></p> <p>Wstępne zagadnienia przygotowujące studentów do wyboru tematu i podjęcia pracy dyplomowej. Ogólne wytyczne z metodyki pisania prac naukowych, a dyplomowych w szczególności. Prezentacja tematów prac do wyboru przez dyplomantów. Merytoryczne przedstawienie przez dyplomantów fragmentów realizowanych prac dyplomowych. Opracowanie w języku polskim i języku angielskim mapy problemu oraz streszczenia realizowanej pracy dyplomowej.</p> | 4,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_U15;<br>K_U25;<br>K_K01   |
| 2   | <p><b>praca dyplomowa:</b></p> <p>Opracowanie zadania projektowego zawierającego opis techniczny, część obliczeniową, oraz technologiczną z rysunkami konstrukcyjno-budowlanymi. Projekt realizowany indywidualnie pod kierownictwem wykładowcy – promotora pracy. Konsultacje. Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej w zakresie specjalizacji dyplomowania: budowa dróg, budowa mostów, budowa dróg kolejowych, oraz budowa lotnisk.</p>  | 20,0                  | ILGT                | K_W10;<br>K_W12;<br>K_W22;<br>K_U11;<br>K_U12;<br>K_U15;<br>K_U25;<br>K_K01;<br>K_K04 |
|     | <b>praktyka zawodowa</b>   |                       |                     |   |
| 1   | <p><b>praktyka zawodowa ogólnobudowlana:</b></p> <p>Podczas odbywania praktyki student zrealizuje zadania zawarte w programie praktyki, w formie zgodnej z zasadami odbywania i zaliczania praktyk w Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji.</p>   | 1,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_U07;<br>K_U20;<br>K_U21;<br>K_U26;<br>K_K01;<br>K_K02;<br>K_K03;<br>K_K04 |

| lp.          | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt<br>ECTS | kod dys-<br>cypliny | odniesienie<br>do efektów<br>kierunko-<br>wych  |
|--------------|--|-----------------------|---------------------|---|
| 2            | <b>praktyka zawodowa kierunkowa:</b><br>Podczas odbywania praktyki student zrealizuje zadania zawarte w programie praktyki, w formie zgodnej z zasadami odbywania i zaliczania praktyk w Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji. | 1,0                   | ILGT                | K_W10;<br>K_U07;<br>K_U15;<br>K_U20;<br>K_U21;<br>K_U26;<br>K_K01;<br>K_K02;<br>K_K03;<br>K_K04 |
| <b>Razem</b> |  | <b>210</b>            |                     |   |

**Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się:** Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się kierunkowego prowadzona jest systematycznie. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia kierunkowego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z tego obszaru i uzyskanie 30 punktów ECTS. Dopuszcza się warunkowe przeniesienia studenta na kolejne semestry w granicach dopuszczalnego deficytu punktów ECTS ujętego w planie studiów, przy czym zaległości w zaliczeniu zajęć nie mogą wykraczać poza semestr bieżący i semestr bezpośrednio go poprzedzający. Warunkiem rejestracji studenta na semestr VII jest brak zaległości w zaliczaniu zajęć z semestru VI (deficyt semestralny  $d_6=0$ ). Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytoryjne, oceniany jest też udział w dyskusji, czy też aktywność w trakcie zajęć. Zajęcia praktyczne laboratoryjne i projektowe zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń przygotowawczych, prac domowych, ćwiczeń obliczeniowych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania, zaliczenia – obrony, opracowanych projektów według zasad wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Wiedza i umiejętności w zakresie praktycznego kształcenia kierunkowego weryfikowane będą w trakcie praktyk zawodowych, realizowanych w firmach wykonawczych oraz biurach projektowych po semestrach czwartym i szóstym, gdzie studenci muszą wykazać się praktyczną znajomością zagadnień w zakresie wykonawstwa i projektowania obiektów budowlanych. Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych przedmiotów kształcenia określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom w początkowym etapie zajęć, zgodnie z wymogami wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin dyplomowy, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu budownictwa komunikacyjnego. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia ogólnego, podstawowego i kierunkowego, zaliczenie wybieralnych przedmiotów w zakresie wymaganych punktów ECTS oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez promotora i recenzenta.

#### **Uwagi szczególne:**

**Posiadanie certyfikatu lub złożenie egzaminu z języka obcego na poziomie B2 jest obligatoryjne po IV semestrze nauki.**

**Plan studiów** p. załącznik nr 1