

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

(Wydział)

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: jednolite studia magisterskie

Kierunek studiów: Budownictwo i inżynieria cyfrowa

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 31/WAT/2025 z dnia 29 maja 2025 r.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026

Warszawa

2025

SPIS TREŚCI

1. Program studiów - założenia organizacyjne	3
2. Charakterystyka kierunku studiów	4
3. Realizacja studiów	4
4. Sylwetka osobowo - zawodowa absolwenta	5
5. Opis zakładanych efektów uczenia się	6
6. Wykaz zajęć	12
7. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	28
8. Plan studiów	29

Załączniki:

Załącznik A. Opinia Wydziałowej Rady ds. Kształcenia

Załącznik B. Opinia Rady Studentów Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT

PROGRAM STUDIÓW
(założenia organizacyjne)

dla kierunku studiów „Budownictwo i inżynieria cyfrowa”
(nawa kierunku studiów)

Poziom studiów	jednolite studia magisterskie
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma(y) studiów	stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	7

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki nauki inżynieryjno-techniczne

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

Język studiów	polski
Liczba semestrów	10
Łączna liczba godzin	3992

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 300

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia 156 pkt. ECTS
- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: 18 pkt. ECTS

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

8 tyg. (250 godz.); 7,0 ECTS na X sem. (praktyka zawodowa).

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Jednolite studia magisterskie na kierunku *budownictwo i inżynieria cyfrowa* trwają pięć lat, obejmują 10 semestrów i są przeznaczone dla osób cywilnych. Do osiągnięcia celów kształcenia przyjęto zrównoważony charakter studiów, który zapewnia harmonijny i efektywny rozwój studenta, pozwalając mu na zdobywanie kompetencji etapami – od wiedzy i umiejętności ogólnotechnicznych aż po te, które zapewniają rozwiązywanie konkretnych zadań inżynierskich. W trakcie kształcenia studenci uzyskują w pierwszej kolejności solidne podstawy wiedzy teoretycznej z matematyki, fizyki, chemii materiałów budowlanych, mechaniki teoretycznej, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli, metod i technik programowania oraz podstaw CAD, które są niezbędne do przyswojenia w drugiej fazie studiów nowoczesnej wiedzy na zajęciach kierunkowych i specjalistycznych, takich jak konstrukcje betonowe, konstrukcje metalowe, podstawy programowania, podstawy BIM, algorytmy uczenia maszynowego, konstrukcje drewniane i murowe, innowacyjne technologie w budownictwie planowanie strategiczne w budownictwie, ekonomika i efektywność inwestycji budowlanych, budownictwo prefabrykowane i modułowe, BIM w budownictwie kubaturowym, BIM w budownictwie drogowo – lotniskowym, budownictwo komunalne i przemysłowe z zastosowaniem BIM, zaawansowane metody analiz konstrukcji, itp. W ramach kształtowania kompetencji społecznych studenci poznają elementy etyki zawodowej, bezpieczeństwa pracy, wybrane zagadnienia prawne oraz są zapoznawani z zagadnieniami ochrony własności intelektualnej. Oferta przedmiotów pozatechnicznych obejmuje również kształcenie językowe, którego celem jest opanowanie umiejętności czynnego posługiwania się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Ważnym aspektem kształtowania kompetencji inżynierskich jest zapoznanie studentów z podstawami zarządzania i przedsiębiorczości. Studia umożliwiają również studentom elastyczne podejście do kształcenia poprzez możliwość wyboru studiowanych przedmiotów w ramach kształcenia specjalistycznego – od VII semestru student ma prawo wyboru przedmiotów z grup D.I,D.II,D.III tak, aby uzyskać 30 ECTS w każdym semestrze. Program studiów obejmuje również co najmniej 8 tygodni praktyki zawodowej, która odbywa się w zakładach pracy i przedsiębiorstwach budowlanych zgodnych z kierunkiem studiów. Studia kończy obrona pracy dyplomowej, a absolwenci uzyskują tytuł magistra inżyniera.

REALIZACJA STUDIÓW

Za prowadzenie studiów na kierunku *budownictwo i inżynieria cyfrowa* odpowiada Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej, który dysponuje nowoczesną i kompleksowo przygotowaną bazą dydaktyczną i naukową, zapewniającą możliwość realizacji atrakcyjnych zajęć dydaktycznych oraz prowadzenia badań naukowych. Na zasoby Wydziału składają się zasoby jednostek organizacyjnych – 2 instytutów, 1 katedry oraz 1 akredytowanego laboratorium. Wydział otrzymuje również wsparcie ze strony pracowni i laboratoriów innych jednostek organizacyjnych Uczelni, które są zaangażowane w proces kształcenia na kierunku. Budynki, w których odbywają się zajęcia zlokalizowane są w kampusie w niewielkiej odległości od siebie. Kształcenie na kierunku *budownictwo i inżynieria cyfrowa*, oparte na nowoczesnej infrastrukturze uczelni oraz wynikach prowadzonych badań naukowych, które pozwalają na prowadzenie na wysokim poziomie działalności

dydaktycznej atrakcyjnej dla przyszłych pracowników różnych sektorów gospodarki narodowej, jest zbieżne ze strategią rozwoju Wojskowej Akademii Technicznej i Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji. Rozwój gospodarczy oraz rosnąca mobilność przedsiębiorców, pracowników i studentów, wynikające z ogólnego postępu oraz członkostwa Polski w Unii Europejskiej, rodzą silną potrzebę kształcenia dostosowanego do wymagań współczesnej gospodarki opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach. Ważną cechą realizacji studiów w Wojskowej Akademii Technicznej na kierunku *budownictwo i inżynieria cyfrowa* jest traktowanie tego faktu jako działania strategicznego, wynikającego z dużego zapotrzebowania na specjalistów z tej dziedziny, a także z uwagi na trendy i tendencje charakteryzujące rynek pracy w regionie i całym kraju. Realizacja studiów na kierunku *budownictwo i inżynieria cyfrowa* jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na inżynierów – specjalistów wykształconych i przygotowanych do kreowania postępu technicznego. Jest on strategiczny dla rozwoju polskiej gospodarki i stanowi naturalną odpowiedź na ciągle obserwowany deficyt absolwentów kierunków technicznych. Znaczący wpływ na realizację studiów, zwłaszcza w zakresie treści specjalistycznych mają prace naukowo-badawcze prowadzone na Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT oraz ekspertyzy oraz opinie techniczne wykonywane przez pracowników wydziału. Doświadczenie kadry akademickiej zdobyte podczas prowadzenia i udziału w takich pracach w naturalny sposób wzbogacają tematykę zajęć o najnowszą wiedzę, co pozwala zwiększać aktualność i różnorodność kształcenia, przejawiającą się w szerokiej ofercie treści wybieralnych. Przygotowanie studentów do pracy zawodowej jest realizowane przez projekty i ćwiczenia laboratoryjne, w ramach których studenci wykonują zadania inżynierskie, zarówno indywidualne, jak i zespołowe oraz zadania w ramach projektów przeddyplomowych oraz prac dyplomowych. Studenci, działając w kołach naukowych, mają także dostęp do bazy aparaturowej i mogą realizować własne projekty inżynierskie. Dla studentów wykazujących szczególne uzdolnienia kierunkowe lub specjalistyczne oraz uzyskujących dobre i bardzo dobre wyniki w nauce Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT organizuje studia według indywidualnego programu studiów. Studia te zaspokajają dążenia studentów do zdobywania poszerzonej wiedzy i przygotowują ich do pracy na stanowiskach wymagających kompetencji i umiejętności wykraczających poza typowe nakreślone przez programy kształcenia i plany studiów, a zdobywane na drodze rozwijania osobistych zainteresowań pod kierunkiem doświadczonych nauczycieli akademickich.

SYLWETKA OSOBOWO - ZAWODOWA ABSOLWENTA

Absolwent jednolitych studiów magisterskich na kierunku *budownictwo i inżynieria cyfrowa* uzyskuje kwalifikacje zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji na poziomie 7. Posiada wszechstronną, pogłębioną wiedzę ogólną i specjalistyczną z zakresu nauk technicznych, społecznych i humanistycznych niezbędną do rozumienia i rozwiązywania złożonych zagadnień budownictwa, w tym z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych, BIM i innych metod komputerowych. Jest przygotowany do formułowania i realizacji projektów w zakresie projektowania, wykonawstwa oraz eksploatacji obiektów budowlanych i inżynierskich, z uwzględnieniem ich aspektów środowiskowych, ekonomicznych i społecznych. Absolwent zna zaawansowane metody analizy konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w tym zagadnienia dynamiki budowli, analizy liniowej i nieliniowej oraz projektowania obiektów budowlanych w sytuacjach wyjątkowych. Posiada wiedzę z zakresu geotechniki, fundamentowania, mechaniki płynów i hydrologii stosowanej, co pozwala mu oceniać warunki

posadowienia obiektów i wpływ inwestycji na środowisko naturalne. Potrafi klasyfikować i projektować różnorodne konstrukcje oraz dobrać właściwe materiały budowlane i rozwiązania technologiczne z uwzględnieniem norm oraz przepisów prawa budowlanego i ochrony środowiska. Dzięki umiejętnościom praktycznym zdobytym podczas realizacji projektów zespołowych, indywidualnych oraz praktyk zawodowych, absolwent potrafi samodzielnie i zespołowo planować oraz zarządzać procesami budowlanymi – od fazy koncepcyjnej, przez projektowanie z wykorzystaniem narzędzi CAD i BIM, aż po wykonawstwo, nadzór i eksploatację obiektów. Posiada wiedzę z zakresu organizacji robót, harmonogramowania, analizy kosztów, bezpieczeństwa pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz procedur jakościowych, co umożliwia mu efektywne zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi. Dodatkowo, absolwent biegle posługuje się narzędziami cyfrowymi wspomagającymi projektowanie, analizy konstrukcyjne, modelowanie informacji o budynku oraz symulacje i optymalizacje procesów budowlanych. Zna techniki programowania i przetwarzania danych, co pozwala mu na wykorzystywanie rozwiązań z zakresu inżynierii cyfrowej i cyberbezpieczeństwa w praktyce zawodowej. Posiada kompetencje społeczne umożliwiające skuteczną komunikację, kierowanie zespołem, identyfikację zagrożeń, podejmowanie odpowiedzialnych decyzji oraz działania zgodne z zasadami etyki zawodowej i ideą zrównoważonego rozwoju. Jest świadomy roli inżyniera jako zawodu zaufania publicznego. Potrafi pracować w środowisku międzynarodowym, posługując się językiem obcym na poziomie B2+ w zakresie ogólnym i technicznym. Studia przygotowują absolwenta do pracy w biurach projektowych, firmach wykonawczych, przedsiębiorstwach zarządzających inwestycjami i infrastrukturą techniczną, przedsiębiorstwami technologicznymi i IT w branży AEC (Architecture, Engineering, Construction), jednostkach administracji publicznej oraz do kontynuowania kształcenia na studiach doktoranckich i podyplomowych. Dzięki interdyscyplinarnemu wykształceniu, jest on również gotowy do adaptacji w zmieniającym się otoczeniu zawodowym oraz do ciągłego doskonalenia kompetencji zawodowych i osobistych.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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._P7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	ma rozszerzoną wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P7S_WG
K_W02	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w budownictwie	P7S_WG
K_W03	ma rozbudowaną wiedzę z zakresu wybranych działów chemii, która umożliwia rozumienie podstawowych procesów chemicznych mających znaczenie w budownictwie	P7S_WG
K_W04	zna metody ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz rozszerzone zasady fundamentowania, ma pogłębioną wiedzę z zakresu geologii, mechaniki płynów, parametrów podłoża budowlanego, zna zasady rozwiązywania zagadnień hydraulicznych i zastosowania hydrologii w ocenie oddziaływań środowiskowych	P7S_WG

K_W05	ma poszerzoną wiedzę dotyczącą dokumentacji budowlanej i geodezyjnej wykorzystywanej w procesie budowlanym, zna zasady rysunku technicznego, a także sporządzania rysunków budowlanych i konstrukcyjnych z wykorzystaniem programów CAD, ma poszerzoną wiedzę w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	ma pogłębioną wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli oraz zasad kształtowania konstrukcji i analizy typowych obiektów budowlanych oraz inżynierskich	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	zna zasady normalizacji, standaryzacji i normowania pracy w budownictwie	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W08	ma rozbudowaną wiedzę z zakresu analizy i projektowania elementów i złożonych obiektów budowlanych i inżynierskich, ma poszerzoną wiedzę z zakresu liniowej i nieliniowej analizy elementów i konstrukcji prętowych i powierzchniowych, zna metody rozwiązywania podstawowych zadań dynamiki budowli	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W09	zna zakres stosowania metod komputerowych wspomagających analizę i projektowanie złożonych obiektów budowlanych oraz organizację procesów budowlanych i planowanie przedsięwzięć budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	ma rozbudowaną wiedzę w zakresie technologii i organizacji robót budowlanych, wykonawstwa i eksploatacji obiektów budowlanych, zarządzania złożonymi przedsięwzięciami budowlanymi i inżynierskimi; zna zasady organizacji, zamawiania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć budowlanych	P7S_WG P7S_WK Inż_P7S_WG Inż_P7S_WK
K_W11	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę w zakresie rozwiązań technologicznych i materiałowych w budowie i eksploatacji obiektów budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W12	ma pogłębioną wiedzę w zakresie zasad projektowania, budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń w obiektach budowlanych, ma poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki budowli; zna zasady projektowania budynków energooszczędnych oraz zasady funkcjonowania i doboru podstawowych instalacji budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W13	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą powiązań procesów budowlanych z urbanistyką i architekturą w zakresie niezbędnym do rozumienia technicznych, ekonomicznych, prawnych i społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w budownictwie	P7S_WK Inż_P7S_WK

K_W14	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu technik programowania, algorytmów i struktur danych, ma pogłębioną wiedzę o metodach opracowywania pozyskanych danych i ich bezpieczeństwa	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W15	zna zasady bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych, ma poszerzoną wiedzę z zakresu analiz konstrukcji w sytuacjach wyjątkowych oraz projektowania obiektów specjalnych i obronności państwa	P7S_WG Inż_P7S_WG
UMIĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym i swojej specjalności	P7S_UK P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U02	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P7S_UK P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U03	umie stosować metody matematyczne oraz wykorzystywać prawa fizyczne i chemiczne do rozwiązywania problemów występujących w budownictwie	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U04	umie dokonać oceny warunków geotechnicznych terenu ze względu na możliwość posadowienia obiektu budowlanego, potrafi interpretować wyniki badań geotechnicznych podłoża gruntowego ze względu na posadowienie obiektów budowlanych, potrafi zaprojektować podstawowe fundamenty i wzmocnienia obiektów budowlanych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U05	potrafi rozwiązywać podstawowe zadania geodezyjne podczas realizacji prac budowlanych, korzystać z wyników pomiarów geodezyjnych oraz wykonywać proste prace pomiarowe i inwentaryzacyjne z wykorzystaniem oprogramowania inżynierskiego	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U06	potrafi przeprowadzić badania w celu oceny jakości wybranych materiałów i wyrobów budowlanych oraz dokonać wyboru i ocenić przydatność podstawowych materiałów budowlanych do typowych zastosowań w obiektach budownictwa ogólnego i komunikacyjnego	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U07	potrafi wykorzystać rozwiązania technologiczne (w tym nowe osiągnięcia techniki i technologii) i materiałowe w budowie i eksploatacji obiektów budowlanych; potrafi wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenia związane z utrzymaniem obiektów budowlanych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U08	potrafi sklasyfikować i wyznaczyć obciążenia oraz zaprojektować elementy i wybrane złożone obiekty budowlane i inżynierskie, umie przeprowadzić liniową i nieliniową analizę statyczną lub dynamiczną elementów	P7S_UW Inż_P7S_UW

	oraz konstrukcji budowlanych metodami analitycznymi lub numerycznymi	
K_U09	umie zaprojektować elementy konstrukcyjne i obiekty budowlane i inżynierskie	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi stosować zasady projektowania, budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń w obiektach budowlanych, potrafi sporządzić bilans energetyczny budynku,	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U11	potrafi określić zagrożenia bezpieczeństwa pożarowego i zaprojektować elementy i obiekty budowlane odporne na oddziaływanie wysokich temperatur i oddziaływań wyjątkowych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi interpretować i sporządzać dokumentację budowlanego procesu inwestycyjnego z wykorzystaniem wybranych programów graficznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi zastosować metody analityczne i symulacyjne wspomagające analizę i projektowanie elementów i konstrukcji obiektów budowlanych oraz zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi; potrafi przeprowadzić badania procesów wykonawstwa prac budowlanych; potrafi zinterpretować otrzymane wyniki; potrafi rozwiązać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm dla budownictwa, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	potrafi sporządzić i ocenić wiarygodność harmonogramu prac budowlanych oraz przeprowadzić analizę kosztów i ocenić efektywność przedsięwzięć budowlanych, potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa; potrafi opracować normatywy oraz procedury zarządzania jakością prac budowlanych	P7S_UK P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi korzystać z podstawowych norm, rozporządzeń oraz wytycznych projektowania, wykonywania i eksploatacji obiektów budowlanych i ich elementów oraz umie stosować przepisy prawa budowlanego	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U16	potrafi zaprojektować procesy budowlane w zakresie technologii i organizacji robót budowlanych, umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa pracy, potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji robót budowlanych i wdrożyć odpowiednie procedury bezpieczeństwa oraz potrafi opracować plan BIOZ	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U17	potrafi wykorzystywać techniki programowania, budować algorytmy i struktury danych do rozwiązywania problemów i zagadnień budowlanych, uwzględniając aspekty związane z cyberbezpieczeństwem	P7S_UW Inż_P7S_UW

K_U18	potrafi pozyskiwać informacje z zakresu budownictwa z literatury, norm, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w budownictwie, potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim opracowanie oraz prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu budownictwa, potrafi podnosić kompetencje zawodowe i osobiste oraz kształcić ustawicznie własny i podległy zespół w zakresie procesów i technologii związanych z budownictwem	P7S_UU P7S_UK P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U19	potrafi korzystać z internetowych baz informacji dotyczących budownictwa oraz umie posługiwać się oprogramowaniem wspomagającym pracę projektanta konstrukcji i organizacji procesów budowlanych	P7S_UU P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U20	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	P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	dostrzega konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz kształcenia ustawicznego własnego i podległego zespołu w zakresie procesów i technologii związanych z budownictwem	P7S_KK P7S_UU
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	P7S_KR
K_K03	dostrzega, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera budownictwa; dostrzega konieczność działania w sposób profesjonalny i w zgodzie z zasadami etyki zawodowej	P7S_KR
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w zakresie działalności inżynierskiej w budownictwie	P7S_KO
K_K05	dostrzega rolę społeczną absolwenta kierunku budownictwo jako przedstawiciela regulowanego zawodu zaufania publicznego; dostrzega potrzebę przekazywania informacji i opinii w zakresie działalności inżynierskiej w budownictwie w sposób powszechnie zrozumiały	P7S_KR P7S_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 nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne			
1	Język obcy: <i>Materiał strukturalno-gramatyczny oraz pojęciowo-funkcyjny.</i>	8,0	ILGT	K_U01
2	Wychowanie fizyczne: <i>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.</i>		ILGT	
3	Etyka zawodowa: <i>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.</i>	1,5	ILGT	K_W01; K_U02; K_K03
4	Ochrona własności intelektualnych: <i>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.</i>	1,5	ILGT	K_W01; K_W05; K_U02; K_K04
5	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości: <i>Pojęcia podstawowe z zarządzania, proces zarządzania, struktury organizacyjne, kierowanie ludźmi. Zarządzanie jako proces informacyjno-decyzyjny. Proces podejmowania decyzji. Współczesne koncepcje zarządzania.</i>	3,0	ILGT	K_W01; K_U02
6	Wprowadzenie do informatyki: <i>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.</i>	3,0	ILGT	K_W14

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7	Wprowadzenie do studiowania: <i>Nowoczesne metody studiowania i umiejętności niezbędne w studiowaniu dostosowane do specyfiki kierunku studiów: 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.</i>	0,5	ILGT	K_W01; K_U02; K_K03
8	Wybrane zagadnienia prawa: <i>Istota prawa, teorii i praktyki. Podstawowe gałęzie prawa w Polsce. Prawo autorskie i wynalazcze. Prawo a wpływ na naukę.</i>	1,5	ILGT	K_W01; K_K03
9	Bezpieczeństwo i higiena pracy: <i>Pojęcia i definicje: ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Obowiązki pracodawcy i pracownika. Nadzór nad warunkami pracy.</i>		ILGT	
10	Przedmiot społeczno-humanistyczny do wyboru:	2,0	ILGT	K_W01; K_U02; K_K03
10a	historia Polski: <i>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.</i>			
10b	Filozofia: <i>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.</i>			
10c	Podstawy edukacji muzycznej: <i>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 autoprezentacji. Zajęcia są powiązane z działalnością Chóru Akademickiego WAT i uczestniczący w nich studenci mają możliwość wzięcia udziału w występach zespołu.</i>			

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe			
1	<p>Matematyka 1: <i>Elementy teorii zbiorów. Funkcje elementarne. Struktury algebraiczne. Liczby zespolone. Macierze i wyznaczniki. Układy liniowych równań algebraicznych. Przestrzenie wektorowe. Geometria analityczna.</i></p>	6,0	ILGT	K_W02; K_U03
2	<p>Matematyka 2: <i>Funkcje elementarne. Ciągi liczbowe. Szeregi liczbowe. Granica i ciągłość odwzorowania. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona. Pochodna funkcji wielu zmiennych.</i></p>	6,0	ILGT	K_W02; K_U03
3	<p>Podstawy grafiki inżynierskiej: <i>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:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rzutowanie aksonometryczne, • rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej wzajemnie prostopadłych rzutni (rzuty Monge'a) • rzut cechowany, • rzut środkowy (perspektywa). 	3,0	ILGT	K_W05; K_U12
4	<p>Wprowadzenie do metrologii: <i>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.</i></p>	2,0	ILGT	K_K03; K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5	Matematyka 3: <i>Równania różniczkowe zwyczajne. Całki wielokrotne. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Zmienne losowe. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa.</i>	6,0	ILGT	K_W02; K_U03
6	Chemia materiałów budowlanych: <i>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 elektro-chemiczne i powierzchniowe oraz ich znaczenie w budownictwie i inżynierii lądowej. Ogniwia elektrochemiczne i korozja. Chemia mineralnych materiałów budowlanych. Wapno, gips, cement, metale. Chemia organiczna materiałów budowlanych. Polimery. Człowiek i środowisko przyrodnicze.</i>	2,0	ILGT	K_W03; K_U03
7	Metody i techniki programowania: <i>Nauka wybranego współczesnego języku programowania (Python, Java, C#, C/C++, Matlab, itp.). Metody i narzędzia do opracowania programów konsolowych. Struktury języka programowania oraz programy do rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu budownictwa.</i>	4,0	ILGT	K_W14; K_U17
8	Algorytmy i struktury danych: <i>Algorytm a struktury danych. Dynamiczne struktury danych: listy, stosy, kolejki, kolejki priorytetowe, listy cykliczne, listy dwukierunkowe. Drzewa binarne, drzewa poszukiwań. Grafy. Definicja złożoności i sposoby wyznaczenia. Algorytmy i ich typy, statystyki pozycji. Algorytmy sortowania, przeszukiwania.</i>	3,0	ILGT	K_W14; K_U17
9	Fizyka 1: <i>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.</i>	6,0	ILGT	K_W02; K_U03
10	Fizyka 2: <i>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.</i>	4,0	ILGT	K_W02; K_U03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
11	<p>Mechanika teoretyczna:</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>	1,5	ILGT	K_W02; K_W06
12	<p>Mechanika płynów:</p> <p>Parametry i równania opisujące ciecz. 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. Wypływ przez małe otwory. Przelewy. Ruch wody w gruncie.</p>	1,5	ILGT	K_W02; K_W04
	<p>grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe</p>			
1	<p>Materiały budowlane:</p> <p>Główne grupy wyrobów budowlanych łącznie z zaprawami i betonami zwykłymi, z podaniem rodzajów wyrobów i ich właściwości, metody badań i procedury zapewnienia jakości oraz zalecenia dotyczące stosowania receptur. Akty prawne normujące dopuszczenie materiałów budowlanych do obrotu.</p>	3,5	ILGT	K_W11; K_U06
2	<p>CAD w budownictwie:</p> <p>Charakterystyka oprogramowania AutoCAD – interfejs, wprowadzenie do programu, podstawowe komendy rysunkowe i edycji obiektów rysunkowych. Warstwy, rysowanie na warstwach. Tworzenie rysunku za pomocą rysowania precyzyjnego i modyfikowanie obiektów. Tworzenie opisów, ramek, metryk rysunku. Wymiarowanie rysunków architektoniczno – budowlanych. Skala wydruku. Wydruk oraz eksport rysunków do pliku PDF.</p>	3,5	ILGT	K_W05; K_U12
3a	<p>Wytrzymałość materiałów 1:</p> <p>Zasady budowania modeli obliczeniowych płaskich elementów konstrukcyjnych, istota i zasady statyki modelu prętowego, charakterystyki geometryczne przekrojów poprzecznych, aspekty geometryczne i fizyczne podstawowych zjawisk wytrzymałościowych w prostym i złożonym stanie naprężenia, formułowanie warunków wytrzymałości, istota zagadnienia stateczności ogólnej elementu konstrukcyjnego, ocena stanu wyężenia, hipotezy wytrzymałościowe.</p>	3,0	ILGT	K_W06; K_W08; K_U08

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3b	<p>Wytrzymałość materiałów 2:</p> <p>Złożone zjawiska wytrzymałościowe wraz z zasadami formułowania stosownych warunków wytrzymałości (nośności). Geneza i istota zagadnienia stateczności ogólnej elementu konstrukcyjnego. Rozwiązywanie złożonych zadań z zakresu wytrzymałości materiałów. Określanie własności materiałów i wyznaczanie ich parametrów na podstawie badań laboratoryjnych.</p>	3,5	ILGT	K_W06; K_W08; K_U08
4a	<p>Mechanika budowli 1:</p> <p>Analiza kinematyczna konstrukcji. Siły wewnętrzne w statycznie wyznaczalnych: wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach prostych, w belkach ciągłych przegubowych. Zastosowanie linii wpływu sił w konstrukcjach statycznie wyznaczalnych. Obliczanie sił wewnętrznych i przemieszczeń w ramach. Wyznaczanie sił wewnętrznych w kratownicach.</p>	3,0	ILGT	K_W06; K_U08
4b	<p>Mechanika budowli 2:</p> <p>Siły wewnętrzne w układach statycznie niewyznaczalnych. Zastosowanie metody sił oraz równania trzech momentów do rozwiązywania belek. Zastosowanie metody sił do rozwiązywania ram. Zastosowanie metody przemieszczeń do wyznaczania sił wewnętrznych w belkach oraz w ramach.</p>	3,5	ILGT	K_W06; K_U08
5	<p>Geotechnika w budownictwie:</p> <p>Klasyfikacja gruntów. Badania makroskopowe. Cechy fizyczne i mechaniczne gruntów. Badania laboratoryjne oraz polowe gruntów. Określanie rozkładu naprężeń w ośrodku gruntowym oraz osiadania podłoża gruntowego pod fundamentem. Sprawdzanie stateczności skarpy.</p>	5,0	ILGT	K_W04; K_U04; K_U13
6	<p>Podstawy budownictwa ogólnego:</p> <p>Podstawowe wiadomości o elementach i ustrojach nośnych budynków. Zasady ustalania obciążeń stałych i zmiennych w tym środowiskowych oraz tworzenie normowych kombinacji obciążeń w SGN i SGU. Zapoznanie z umiejętnym stosowaniem przepisów technicznych oraz kryteriów doboru elementów konstrukcyjnych w budynkach wznoszonych w różnych technologiach. Projektowanie stropów, ścian nośnych zewnętrznych, ścian nośnych wewnętrznych, dachów, stropodachów, schodów, fundamentów.</p>	5,0	ILGT	K_W06; K_W11; K_U06; K_U08; K_U09; K_U15; K_U18; K_K01
7	<p>Podstawy budownictwa komunikacyjnego:</p> <p>Podstawowe wiadomości dotyczące budowy elementów infrastruktury komunikacyjnej w tym: dróg samochodowych, dróg kolejowych, lotnisk i mostów.</p>	5,0	ILGT	K_W06; K_W11; K_U06; K_U08; K_U09; K_U15; K_U18

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
8	<p>Fizyka budowli:</p> <p>Wymiana ciepła w przegrodach budowlanych, zapotrzebowanie ciepła w budynku, przenoszenie wilgoci w budynku, podstawy akustyki budowlanej, zagadnienia oświetlenia pomieszczeń. Techniki obliczania współczynnika przenikania ciepła, temperatury przegród budowlanych. Obliczanie ryzyka kondensacji pary wodnej oraz parametrów hałasu.</p>	3,0	ILGT	K_W12; K_U10
9	<p>Podstawy programowania:</p> <p>Zapoznanie ze środowiskiem programowania Python. Zmienne, wyrażenia i typy numeryczne. Instrukcja przypisania. Napisy (stringi) i ich metody, interakcja z użytkownikiem. Budowanie rozgałęzień - instrukcja wyboru. Repetycje - instrukcja while. Proste algorytmy. Wbudowane sekwencje. Listy i krotki jako obiekty zmienne. Iteracja pętla for. Słowniki i zbiory. Operowanie na plikach. Kodowanie tekstu. Definiowanie abstrakcji - funkcje. Podstawowe metody programowania funkcyjnego - wyrażenia listowe, funkcje anonimowe, pętle niejawne. Tworzenie własnych modułów i praktycznych skryptów.</p>	3,5	ILGT	K_W14; K_U17
10a	<p>Konstrukcje betonowe 1:</p> <p>Program obejmuje wybrane zagadnienia dotyczące analizy stanu naprężenia w przekrojach elementów żelbetowych oraz wymiarowania żelbetowych elementów zginanych ze względu na wymagania stanu granicznego nośności.</p>	3,0	ILGT	K_W06; K_W08; K_W11; K_U07; K_U08; K_U09
10b	<p>Konstrukcje betonowe 2:</p> <p>Program obejmuje wybrane zagadnienia z dotyczące projektowania elementów żelbetowych z uwzględnieniem wymagań stanu granicznego użyteczności, projektowania elementów mimośrodowo ściskanych oraz stropu płytowo-żebrowego.</p>	4,0	ILGT	K_W06; K_W08; K_W11; K_U07; K_U08; K_U09; K_U13
11a	<p>Konstrukcje metalowe 1:</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. Badania laboratoryjne połączenia śrubowego oraz połączenia spawanego.</p>	3,0	ILGT	K_W06; K_W08; K_W11; K_U07; K_U08; K_U09
11b	<p>Konstrukcje metalowe 2:</p> <p>Kształtowanie i wymiarowanie elementów złożonych oraz prostych ustrojów w postaci blachownic, płaskich dźwigarów kratowych, słupów wielogałęziowych a także układów nośnych hal parterowych.</p>	4,0	ILGT	K_W06; K_W08; K_W11; K_W15; K_U07; K_U08; K_U09; K_U13

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
12	<p align="center">Technologia robót budowlanych:</p> <p><i>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.</i></p>	5,0	ILGT	K_W10; K_W11; K_W13; K_U07; K_U13; K_U16; K_U19; K_K03
13	<p align="center">Instalacje budowlane:</p> <p><i>Instalacje budowlane, które stanowią wyposażenie sanitarne i mechaniczne każdego budynku. Wpływ instalacji budowlanych na trwałość budynku. Wiadomości z zakresu instalacji występujących w budynkach, które musi posiadać inżynier budowlany odpowiadający za sprawne funkcjonowanie, remonty i modernizację budynków w zakresie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynków i rola instalacji hydrantowej, tryskaczowej oraz wentylacji oddymiającej i napowietrzającej w realizacji ochrony przeciwpożarowej stref i dróg ewakuacyjnych budynków.</i></p>	3,5	ILGT	K_W11; K_W12; K_W15; K_U10; K_U11; K_K02; K_K03
14	<p align="center">Podstawy BIM:</p> <p><i>Podstawowe pakiety oprogramowania i narzędzia BIM do pracy współbieżnej, sieciowej i w środowiskach chmurowych. Zasady koordynacji międzybranżowej i wykrywania kolizji, łączenia modeli, kosztorysowania i zarządzania inwestycją w oparciu o BIM. Tworzenie i zarządzanie cyfrowym modelem budynku. Wykorzystywanie modeli BIM do przeprowadzania analiz dotyczących kosztów inwestycji, czasu realizacji budowy, wydajności energetycznej obiektu budowlanego, itp. BIM jako zarządzanie informacjami na temat budynku lub infrastruktury w trakcie całego cyklu życia obiektu budowlanego.</i></p>	4,0	ILGT	K_W05; K_W09; K_U09; K_U13
15	<p align="center">Kosztorysowanie i harmonogramowanie w budownictwie:</p> <p><i>Podstawy prowadzenia kalkulacji kosztorysowej robót budowlanych, harmonogramowanie robót budowlanych oraz zagadnienia związane z prowadzeniem analiz rzeczowo-czasowych, jak również analiz ryzyka czasu i kosztów w realizacji robót budowlanych.</i></p>	4,0	ILGT	K_W07; K_W09; K_U14; K_K02; K_K03; K_K04
16	<p align="center">Prawo budowlane:</p> <p><i>Zasady prowadzenia procesu budowlanego ze szczególnym uwzględnieniem ustawowych praw i obowiązków uczestników tego procesu, organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego oraz obowiązujących procedur prawnych w tym procesie.</i></p>	2,0	ILGT	K_W05; K_W07; K_W13; K_U15; K_K01; K_K05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
17	<p>Algorytmy uczenia maszynowego: <i>Charakterystyka problemów podejmowanych przez uczenie maszynowe i data mining. Omówienie zasadniczych algorytmów i metod uczenia maszynowego. Typy uczenia się. Uczenie się z danych i problemy związane z danymi. Meta-uczenie. Analiza systemów data mining. Metodologia posługiwania się narzędziami data mining.</i></p>	4,0	ILGT	K_W14; K_U17
18	<p>Konstrukcje drewniane i murowe: <i>Główne problemy projektowania konstrukcji drewnianych i murowych. Podstawowe właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe materiałów składowych tych konstrukcji oraz główne procedury weryfikacyjne elementów konstrukcyjnych, określone w odpowiednich Eurokodach. Wykorzystanie technik komputerowych w projektowaniu.</i></p>	4,0	ILGT	K_W06; K_W08; K_U07; K_U08; K_U09; K_U13; K_K02
19	<p>Planowanie strategiczne w budownictwie: <i>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.</i></p>	4,0	ILGT	K_W07; K_W10; K_U14; K_K04
20	<p>Ekonomia i efektywność inwestycji budowlanych: <i>Podstawy ekonomiki budownictwa, 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.</i></p>	5,0	ILGT	K_W10; K_U14; K_K04
21	<p>Innowacyjne technologie w budownictwie: <i>Składniki mieszanek betonowych, metody doboru, projektowania i badania betonów samozagęszczalnych i UHPC. Nowoczesne technologie w budownictwie.</i></p>	5,0	ILGT	K_W11; K_U07
22	<p>Inżynieria konstrukcji budowlanych: <i>Wybrane zagadnienia projektowania konstrukcji budowlanych i inżynierskich w technologii stalowej i żelbetowej zgodnie z wymaganiami systemu Eurokodów.</i></p>	5,0	ILGT	K_W06; K_U08; K_U09; K_U13

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
23	<p>Geodezyjne techniki pomiarowe:</p> <p>Podstawowe zagadnienia dotyczące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • miernictwa geodezyjnego: pomiary kątowe, liniowe i wysokościowe. • mapoznawstwa: informacje o mapach topograficznych i zasadniczych. • teorii odwzorowań i osnów geodezyjnych. • zasad prowadzenia nawigacji lądowej, morskiej i lotniczej. 	2,0	ILGT	K_W05; K_U05; K_U20
24	<p>Dokumentacja inwestycji budowlanych:</p> <p>Dokumentacja projektowa i realizacyjna inwestycji budowlanych. Zakres i forma projektu budowlanego - projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny, projekt powykonawczy. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia jako dokumentacja w postępowaniu o udzielenie zamówienia na roboty budowlane. Specyfikacje techniczne jako wytyczne realizacyjne i odbiorowe procesów inwestycyjnych w budownictwie.</p>	5,0	ILGT	K_W05; K_U12; K_U15; K_U20
25	<p>Projektowanie konstrukcji specjalnych wspomagane komputerowo cz. j. ang.:</p> <p>Sposoby określania odporności budowli na obciążenia dynamiczne, w szczególności generowane wybuchem zarówno klasycznym jak i jądrowym. Zasady projektowania schronów wykopowych. Rozwiązania funkcjonalne schronów. Narzędzie wspomagające projektowanie konstrukcji specjalnych.</p>	5,0	ILGT	K_W09; K_U01; K_U08; K_U09; K_U13
26	<p>Teoria sprężystości i plastyczności:</p> <p>Analiza stanu naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia sprężystych tarcz i płyt. Statyczne i kinematyczne metody rozwiązania zadań nośności granicznej. Analiza nośności granicznej belek, ram i płyt.</p>	3,0	ILGT	K_W06; K_W08; K_U08
	grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne			
	Grupa I (wybór 6 z 9)			
I.1	<p>Budownictwo prefabrykowane i modułowe:</p> <p>Podstawowe wiadomości o technologiach prefabrykacji elementów na potrzeby budownictwa mieszkaniowego, ogólnego i przemysłowego w zakładach prefabrykacji. Technologie montażu ze sposobami połączeń, sztywność budynków. Rozwiązania systemowe. Zastosowanie elementów wstępnie sprężonych.</p>	5,0	ILGT	K_W11; K_U07; K_U09; K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
1.2	<p>Inżynieria energetyczna i budownictwo inteligentne: Projektowanie i realizacja budynków energooszczędnych i pasywnych. Nowoczesne materiały w budownictwie ścian i dachów pasywnych i energooszczędnych. Projektowanie termiczne i ciepłno-wilgotnościowe przegród zewnętrznych. Standardy energetyczne budynków w świetle przepisów prawnych. Charakterystyka energetyczna budynków w standardzie nisko-energetycznym. Zastosowanie odmiennych rodzajów stolarki budowlanej. Źródła energii odnawialnej. Audyt energetyczny budynków. Zaawansowane technologie i systemy informatycznych do poprawy wydajności, komfortu, bezpieczeństwa i efektywności operacyjnej budynków.</p>	5,0	ILGT	K_W12; K_U07; K_U10; K_K01
1.3	<p>Hydrotechnika: Podstawowe zagadnienia dotyczące projektowania, budowy i utrzymania obiektów hydrotechnicznych, takich jak zapory, tamy, jazy, śluzy, kanały nawadniające, systemy drenażowe, a także oczyszczalnie ścieków i systemy zaopatrzenia w wodę. Regulacja rzek i budowa kanałów. Rodzaje budowli piętrzących. Budowa i projektowanie śluzy komorowej. Hydrotechniczne budowle przeciwpowodziowe. Przykłady katastrof budowli hydrotechnicznych. Ocena stanu technicznego budowli hydrotechnicznych.</p>	5,0	ILGT	K_W04; K_W08; K_U09; K_K01
1.4	<p>BIM w budownictwie kubaturowym: Zastosowanie technologii BIM (Building Information Modeling) w projektowaniu konstrukcji obiektów kubaturowych i tworzeniu dokumentacji budowlanej. Wykorzystanie danych z modelu BIM do analizy i optymalizacji projektów budowlanych. Tworzenie dokumentacji technicznej dla różnych elementów konstrukcyjnych, takich jak belki, słupy, fundamenty, czy ściany nośne.</p>	5,0	ILGT	K_W09; K_W11; K_W12; K_U07; K_U09; K_K01
1.5	<p>Numeryczne modelowanie terenu: Tworzenie cyfrowych reprezentacji trójwymiarowych terenów lub powierzchni ziemi za pomocą danych geoprzestrzennych w zastosowaniu w inżynierii lądowej. Analizę i wizualizację terenu. Wykorzystanie numerycznych danych geoprzestrzennych w modelach BIM.</p>	5,0	ILGT	K_W05; K_W09; K_U05; K_U20; K_K02
1.6	<p>Bezpieczeństwo cyfrowe w budownictwie: Ochrona infrastruktury, danych i systemów informatycznych używanych w procesie projektowania, budowy i zarządzania budynkami oraz innymi obiektami budowlanymi. Charakterystyka podstawowych środków i dobre praktyki mające na celu ochronę systemów teleinformatycznych przed różnymi zagrożeniami, takimi jak ataki hakerskie, kradzież danych, wirusy komputerowe, wykorzystanie nieautoryzowanych urządzeń czy naruszenia poufności informacji w otoczeniu inwestycyjnego procesu budowlanego i realizacji obiektów budowlanych.</p>	5,0	ILGT	K_W14; K_U13; K_U17; K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
I.7	<p>Budowa dróg szynowych z zastosowaniem BIM:</p> <p>Zastosowanie metodyki i narzędzi BIM w planowaniu, projektowaniu, budowie oraz zarządzaniu infrastrukturą kolejową lub jej elementami, np. wybranym odcinkiem drogi kolejowej, stacji kolejowej, boczniczy kolejowej lub innej budowli kolejowej. Tworzenie i zarządzanie kompleksowych modeli cyfrowych zawierające informacje o geometrycznych, fizycznych i funkcjonalnych aspektach infrastruktury kolejowej.</p>	5,0	ILGT	K_W09; K_W10; K_U07; K_U13; K_U18; K_K01
I.8	<p>Innowacyjne zarządzanie w inwestycjach budowlanych:</p> <p>Podstawowe zagadnienia zarządzania, organizacji i realizacji przedsięwzięć budowlanych (PB) z uwzględnieniem zasad zrównoważonego budownictwa. Podejmowanie decyzji, analiza harmonogramów, analiza kosztów, analiza i ocena ryzyka robót budowlanych, analiza i ocena niezawodności ciągów produkcyjnych oraz wybór wariantu inwestycyjnego i ocena ofert.</p>	5,0	ILGT	K_W09; K_W10; K_U12; K_U13; K_U14; K_U16; K_K01
I.9	<p>Fundamenty specjalne:</p> <p>Zasady wykonania fundamentów w różnych warunkach gruntowych. Obliczanie fundamentów bezpośrednich i pośrednich. Wpływ wody na posadowienie obiektów budowlanych. Wpływ głębokich wykopów na obiekty zabudowy pobliskiej. Fundamenty palowe. Ściany i konstrukcje oporowe. Wzmocnienie podłoża i zbocza gruntowego.</p>	5,0	ILGT	K_W04; K_U04; K_U07; K_U09; K_K01
Grupa II (wybór 6 z 9)				
II.1	<p>Projektowanie konstrukcji podziemnych:</p> <p>Podstawowe wiadomości z technologii realizacji wyrobisk podziemnych, konstruowania obudów, ustalania obciążeń obudów tuneli i przejść podziemnych, technologii realizacji zabezpieczeń głębokich wykopów.</p>	5,0	ILGT	K_W15; K_U09; K_K02
II.2	<p>Komunikacja i negocjacje w inwestycjach budowlanych:</p> <p>Istota negocjacji. Rola negocjacji w procesach biznesowych i inwestycyjnym procesie budowlanym. Przebieg procesu negocjacji – przygotowanie do rozmów i fazy procesu negocjacji. Wybrane techniki i taktyki negocjacyjne. Rola komunikacji w negocjacjach. Sytuacje konfliktowe w organizacji – sposoby rozwiązywania konfliktów, umiejętności negocjacyjne. Gry biznesowe z zakresu rozwiązywania konfliktów.</p>	5,0	ILGT	K_W01; K_U02; K_U20; K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
II.3	<p>Inżynieria pożarowa obiektów budowlanych: <i>Podstawowe zadania i założenia przedmiotu z charakterystyką fizyki pożaru i jego modelowania jako wyjątkowego oddziaływania na budynki. Zasady kształtowania budynku, zmniejszające ryzyko związane z oddziaływaniem pożaru na ludzi i mienie. Sposoby osiągania wymaganych efektów w zakresie odporności termicznej elementów konstrukcyjnych i osłonowych budynku zgodnie z normami EUROKOD. Podstawowe metody wymiarowania wybranych elementów.</i></p>	5,0	ILGT	K_W15; K_U09; K_U11; K_K02
II.4	<p>Robotyka w budownictwie: <i>Zastosowanie robotów oraz wybrane aspekty automatyzacji procesów i zadań związanych z projektowaniem, budową oraz utrzymaniem obiektów budowlanych. Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych i dronów do prowadzenia inspekcji i diagnostyki obiektów budowlanych oraz monitorowania procesu budowy. Druk 3D w zastosowaniu w budownictwie.</i></p>	5,0	ILGT	K_W11; K_U18; K_U19; K_K02
II.5	<p>Konstrukcje hybrydowe i kompozytowe: <i>Budownictwo hybrydowe jako połączenie zalet budownictwa masywnego (betonowe, murowe) i lekkiego – szkieletowego (drewniane, stalowe). Prefabrykacja w budownictwie hybrydowym. Prefabrykowane budynki modułowe w różnych technologiach. Hale hybrydowe o konstrukcji mieszanej – stalowej i żelbetonowej. Stalowe hale hybrydowe. Zespólone (stalowo-betonowe) konstrukcje hybrydowe. Wzmacnianie konstrukcji budynków materiałami FRP. Elementy i układy konstrukcyjne o budowie hybrydowej (stalowo – betonowe, stalowo – drewniane, betonowo – drewniane). Modelowanie elementów, ustrojów i układów nośnych budynków hybrydowych z wykorzystaniem zbrojenia niemetalicznego.</i></p>	5,0	ILGT	K_W11; K_U09; K_U13; K_K02
II.6	<p>Podstawy projektowania architektonicznego w BIM: <i>Projektowanie architektoniczne. Wybrane przepisy i normy budowlane w zastosowaniu praktycznym. Układy funkcjonalno–przestrzenne budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Projektowanie zagospodarowania terenu dla obiektów budowlanych.</i></p>	5,0	ILGT	K_W13; K_U12; K_U15; K_K02
II.7	<p>Budownictwo komunalne i przemysłowe z zastosowaniem BIM: <i>Podstawowe wiadomości o żelbetonowych obiektach przemysłowych takich jak zbiorniki, kominy, fundamenty pod maszyny i urządzenia wywołujące drgania z powodu elementów wirujących lub uderzeniowych. Zasady ustalania obciążeń stałych i zmiennych oraz tworzenie normowych kombinacji obciążeń w SGN i SGU dla tego typu obiektów. Projektowaniem obiektów przemysłowych i modelowanie tych obiektów z wykorzystaniem narzędzi BIM.</i></p>	5,0	ILGT	K_W09; K_W11; K_U08; K_U09; K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
II.8	<p>BIM w budownictwie drogowo - lotniskowym: Zastosowanie technologii BIM (Building Information Modeling) w projektowaniu konstrukcji obiektów drogowo - lotniskowych i tworzeniu dokumentacji budowlanej. Wykorzystanie danych z modelu BIM do analizy i optymalizacji projektów budowlanych z zakresu budownictwa drogowo – lotniskowego.</p>	5,0	ILGT	K_W09; K_W10; K_W11; K_U07; K_U09; K_K01
II.9	<p>BIM w projektowaniu obiektów inżynierskich: Zastosowanie metodyki i narzędzi BIM w planowaniu, projektowaniu, budowie oraz zarządzaniu mostów, wiaduktów, kładek dla pieszych. Tworzenie i zarządzanie kompleksowych modeli cyfrowych zawierające informacje o geometrycznych, fizycznych i funkcjonalnych aspektach obiektów inżynierskich.</p>	5,0	ILGT	K_W08; K_W09; K_U09; K_K02
Grupa III (wybór 4 z 6)				
III.1	<p>Projektowanie obiektów infrastruktury krytycznej i bezpieczeństwa Państwa Analiza i identyfikacja kluczowych obiektów infrastruktury krytycznej w kontekście bezpieczeństwa państwa. Projektowanie obiektów infrastruktury krytycznej z uwzględnieniem odporności na obciążenia wyjątkowe oraz innowacyjnych metod ich zabezpieczania. Wykorzystanie zaawansowanych technologii i inżynierskich rozwiązań w celu zapewnienia bezpieczeństwa obiektów infrastruktury krytycznej, w tym zastosowanie systemów monitorowania, detekcji i reagowania na zagrożenia. Badanie nowych technologii i innowacyjnych metod zabezpieczania obiektów infrastruktury krytycznej przed obciążeniami wyjątkowymi, wraz z wdrażaniem najlepszych praktyk na podstawie analizy przypadków.</p>	7,0	ILGT	K_W08; K_W09; K_W11; K_U09; K_U19; K_K04
III.2	<p>Diagnostyka i naprawa konstrukcji budowlanych: Podstawy diagnostyki konstrukcji budowlanych: omówienie metod i narzędzi stosowanych w diagnostyce stanu technicznego konstrukcji, w tym badania nieniszczące, pomiary geodezyjne, testy laboratoryjne i analizy dokumentacji technicznej. Ocena stanu technicznego konstrukcji: nauka interpretacji wyników badań diagnostycznych w celu określenia kondycji konstrukcji, identyfikacji defektów i ustalenia przyczyn problemów konstrukcyjnych. Metody naprawy i wzmocnienia konstrukcji: analiza różnych technik naprawy i wzmocnienia konstrukcji budowlanych, w tym naprawa elementów żelbetowych, stalowych i drewnianych oraz stosowanie technologii kompozytowych.</p>	7,0	ILGT	K_W11; K_U13; K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
III.3	<p align="center">Budownictwo mieszkaniowe i użyteczności publicznej:</p> <p><i>Podstawowe różnice między budownictwem tradycyjnym a użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego. Elementy projektu budynku, bezpieczeństwo pożarowe, charakterystyka budynków. Wymiarowanie ustrojów nośnych i zagadnienia sztywności budynków wielokondygnacyjnych. Charakterystyka budownictwa wielorodzinnego, technologie projektowania budynków. Metody oceny kosztowej budowy i eksploatacji budynku. Charakterystyka budynków mieszkaniowych i użyteczności publicznej.</i></p>	7,0	ILGT	K_W09; K_W11; K_W15; K_U08; K_U09; K_K04
III.4	<p align="center">Eksploatacja obiektów budowlanych z wykorzystaniem technologii BIM:</p> <p><i>Utrzymanie i użytkowanie obiektów budowlanych (budynków i budowli), w tym ich łączne zużycie, stanowiące przedmiot zainteresowania teorii eksploatacji obiektów budowlanych. Eksploatacja obiektów budowlanych w ujęciu BIM. Dobór i zakres treści kształcenia oparty jest na założeniach obowiązkowych ustawowych kontrolach stanu technicznego obiektów budowlanych na potrzeby planowania ich napraw bieżących i głównych z uwzględnieniem efektywności tych napraw. Praktyczne zastosowanie wybranych zagadnień związanych z przeprowadzeniem kontroli stanu technicznego wybranych obiektów budowlanych oraz opracowanie instrukcji utrzymania dla tych obiektów, w tym planu robót naprawczych – napraw bieżących, głównych i konserwacyjnych, w tym z wykorzystaniem narzędzi BIM.</i></p>	7,0	ILGT	K_W09; K_W11; K_W12; K_U07; K_U15; K_U19; K_K04
III.5	<p align="center">Zaawansowane metody analiz konstrukcji:</p> <p><i>Podstawy dynamiki budowli: omówienie fundamentalnych pojęć i zasad związanych z dynamiką konstrukcji budowlanych, w tym siłami wewnętrznymi, oscylacjami, drganiami i reakcjami na obciążenia dynamiczne. Modelowanie nieliniowe: omówienie zaawansowanych technik modelowania nieliniowego konstrukcji, takich jak analiza nieliniowa MES, uwzględniająca efekty plastyczności, imperfekcji, tłumienia i kontaktu. Symulacje dynamiczne: nauka stosowania symulacji komputerowych do przewidywania zachowania się konstrukcji w warunkach dynamicznych.</i></p>	7,0	ILGT	K_W08; K_W09; K_W15; K_U08; K_U13; K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
III.6	<p>Analiza konstrukcji w sytuacjach wyjątkowych: Analiza obciążeń ekstremalnych: nauka identyfikacji, klasyfikacji i analizy ekstremalnych obciążeń działających na konstrukcje, w tym obciążeń sejsmicznych, wiatrowych, śniegowych, hydrotechnicznych i innych. Bezpieczeństwo i ochrona: nauka strategii zabezpieczenia i ochrony konstrukcji przed aktami terrorystycznymi, sabotażem i innymi zagrożeniami zabezpieczając przed postępującym zniszczeniem. Projektowanie odporności: omówienie strategii projektowania konstrukcji o zwiększonej odporności na sytuacje wyjątkowe, w tym wykorzystanie nowoczesnych technologii, materiałów i metod inżynierskich.</p>	7,0	ILGT	K_W09; K_W15; K_U08; K_U11; K_U13; K_K04
	praca dyplomowa			
1	<p>Seminarium dyplomowe: Przedstawienie ogólnych wytycznych z metodyki pisania prac naukowych, a magisterskich w szczególności. Prezentacja tematów prac do wyboru przez dyplomantów. Merytoryczne przedstawienie przez dyplomantów fragmentów realizowanych prac dyplomowych, jedna z prezentacji w języku angielskim. Opracowanie w języku polskim i języku angielskim mapy problemu oraz streszczenia realizowanej pracy dyplomowej. Przeprowadzenie indywidualnych próbnych obron i zaliczenie przedmiotu.</p>	5,0	ILGT	K_W01; K_W05; K_W07; K_U18; K_U19; K_K04
2	<p>Praca dyplomowa: Opracowanie magisterskiego projektu dyplomowego w zakresie studiowanego kierunku. W analizie problemu podjętego w pracy dyplomowej uwzględnia się również informacje z literatury obcojęzycznej.</p>	20,0	ILGT	K_W05; K_W08; K_W09; K_W10; K_W11; K_W14; K_U07; K_U08; K_U09; K_U13; K_U18; K_U19; K_K04
	praktyka zawodowa			
1	<p>Praktyka zawodowa: 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>	7,0	ILGT	K_W07; K_W11; K_U20; K_K01; K_K02; K_K03; K_K04; K_K05
	Razem	300		

SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia kierunkowego prowadzona jest systematycznie. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia na ocenę uogólnioną. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia kierunkowego i specjalistycznego 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 określanego w planie studiów, przy czym zaległości w zaliczeniu zajęć nie mogą wykraczać poza semestr bieżący i semestr bezpośrednio go poprzedzający. Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytorijne, oceniany jest też udział w dyskusji, czy też aktywność w zajęciach.

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. Szczegółowe kryteria oceniania z każdego przedmiotu zawarte są w kartach informacyjnych przedmiotów.

Informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych przedmiotów i modułów kształcenia określone są w kartach informacyjnych modułów i przedstawiane studentom w początkowym etapie zajęć i w systemie USOS prowadzonym przez Wydział, 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 budownictwa i inżynierii cyfrowej. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia ogólnego, kierunkowego i specjalistycznego 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.