

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: *studia drugiego stopnia*

Kierunek studiów: *budownictwo*

Profil studiów: *ogólnoakademicki*

Forma studiów: *stacjonarne*

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 62/WAT/2025 z dnia 26 czerwca 2025 r.
w sprawie ustalenia programów studiów II stopnia
dla kierunku studiów „budownictwo”*

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	10
7. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	18
8. Plan studiów	19

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”

Poziom studiów *drugiego stopnia*
Profil studiów *ogólnoakademicki*
Forma 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*

Dyscyplina wiodąca: *inżynieria lądowa, geodezja i transport*
Język studiów *polski*
Liczba semestrów 3
Łączna liczba godzin 1138

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia 45,5 ECTS
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 5,0 ECTS

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:
160 godz. (4 tyg.), 2 ECTS po I sem. praktyka zawodowa (kierunkowa)

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Studia II stopnia na kierunku *budownictwo* trwają półtora roku, obejmują 3 semestry i są przeznaczone dla osób cywilnych. Program studiów ma zrównoważony charakter, zapewniający harmonijny i efektywny rozwój studenta – od zdobywania wiedzy ogólnotechnicznej, poprzez rozwijanie umiejętności inżynierskich, aż po samodzielne rozwiązywanie złożonych problemów technicznych. W trakcie kształcenia studenci uzyskują w pierwszej kolejności solidne podstawy wiedzy teoretycznej, m.in. z matematyki, metod komputerowych, dynamiki budowli, które są niezbędne do przyswojenia w drugiej fazie studiów nowoczesnej wiedzy na zajęciach kierunkowych i specjalistycznych, takich jak teoria sprężystości i plastyczności, złożone konstrukcje betonowe, złożone konstrukcje metalowe, zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi, normowanie techniczne, opłacalność inwestycji budowlanych, konstrukcje w budownictwie kubaturowym, budownictwo energooszczędne, budowa i eksploatacja lotnisk, budowa i eksploatacja dróg, budownictwo w sytuacjach kryzysowych, cykl życia obiektów budowlanych, budowa i eksploatacja dróg kolejowych, budowa i eksploatacja mostów itp. W ramach kształtowania kompetencji społecznych studenci poznają elementy podstaw obronności państwa oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Oferta przedmiotów pozatechnicznych obejmuje również kształcenie językowe, którego celem jest opanowanie umiejętności czynnego posługiwania się językiem obcym na poziomie certyfikatu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Ważnym aspektem kształtowania kompetencji inżynierskich jest zapoznanie studentów z podstawami zarządzania i przedsiębiorczości. Program studiów obejmuje co najmniej 4 tygodnie praktyki zawodowej, która odbywa się w zakładach pracy zgodnych z kierunkiem studiów. Studia kończy obrona pracy dyplomowej, a absolwenci uzyskują tytuł magistra inżyniera. Są jednocześnie przygotowani do podjęcia studiów w szkołach doktorskich oraz prowadzenia badań naukowych.

REALIZACJA STUDIÓW

Za prowadzenie studiów na kierunku *budownictwo* 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. Budynek, w których odbywają się zajęcia zlokalizowane są w kampusie w niewielkiej odległości od siebie. Kształcenie na kierunku *budownictwo*, 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* 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* 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 studiów II stopnia na kierunku *budownictwo* uzyskuje kwalifikacje zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji na poziomie 7. Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu nauk technicznych, w szczególności w obszarze projektowania, budowy, analizy i eksploatacji złożonych obiektów budowlanych i inżynierskich. Zna metody liniowej i nieliniowej analizy konstrukcji oraz potrafi stosować zaawansowane techniki obliczeniowe i symulacyjne do rozwiązywania złożonych zagadnień inżynierskich w budownictwie. Absolwent zna nowoczesne technologie i materiały stosowane w budownictwie oraz posiada kompetencje w zakresie projektowania i eksploatacji instalacji technicznych w obiektach budowlanych. Zna również zasady bezpieczeństwa pożarowego, zrównoważonego rozwoju oraz wpływu procesów budowlanych na środowisko naturalne. Potrafi analizować i organizować procesy budowlane, zarządzać przedsięwzięciami i inwestycjami budowlanymi, a także oceniać ich koszty i efektywność. Dzięki przygotowaniu teoretycznemu i praktycznemu potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury fachowej, norm, baz danych oraz przepisów techniczno - budowlanych. Posiada umiejętność sporządzania dokumentacji projektowej z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania inżynierskiego oraz potrafi przeprowadzać analizy statyczne i dynamiczne konstrukcji budowlanych. Wykazuje zdolność rozwiązywania problemów technicznych z uwzględnieniem przepisów, standardów i uwarunkowań praktycznych. Ponadto absolwent jest przygotowany do pracy zespołowej oraz kierowania grupami projektowymi i wykonawczymi. Posiada rozwinięte kompetencje społeczne, w tym świadomość roli inżyniera budownictwa jako zawodu zaufania publicznego, odpowiedzialnego za bezpieczeństwo i jakość realizowanych obiektów. Potrafi działać zgodnie z zasadami etyki zawodowej, a także rozumie potrzebę ustawicznego rozwoju zawodowego własnego i podległego zespołu. Potrafi posługiwać się językiem obcym w zakresie technicznym na poziomie B2+.

Zakładanym efektem kształcenia jest przygotowanie absolwenta do twórczej i odpowiedzialnej pracy inżynierskiej oraz kierowniczej w sektorze budownictwa ogólnego, infrastrukturalnego i specjalistycznego, a także w administracji, instytucjach nadzoru budowlanego, biurach projektowych, przedsiębiorstwach wykonawczych oraz jednostkach badawczo-rozwojowych. Posiadają również kompetencje wymagane do podjęcia pracy naukowej w instytutach naukowo-badawczych oraz szkolnictwie wyższym.

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 magisterskich

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 prace 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_P7_WG – kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 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 przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w budownictwie	P7S_WG
K_W03	ma rozbudowaną wiedzę z zakresu analizy i projektowania elementów i złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich	P7S_WG Inż_P7S_W
K_W04	ma poszerzoną wiedzę z zakresu liniowej i nieliniowej analizy elementów i konstrukcji prętowych i powierzchniowych	P7S_WG Inż_P7S_W
K_W05	zna metody rozwiązywania podstawowych zadań dynamiki budowli	P7S_WG Inż_P7S_W
K_W06	zna zakres stosowania metod komputerowych wspomagających analizę i projektowanie złożonych konstrukcji budowlanych oraz organizację procesów budowlanych i planowanie przedsięwzięć budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	zna zasady zarządzania złożonymi przedsięwzięciami budowlanymi i inżynierskimi; zna zasady organizacji, zamawiania i realizacji przedsięwzięć budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_W P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W08	zna zasady normalizacji, standaryzacji i normowania pracy w budownictwie	P7S_WG Inż_P7S_W P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W09	zna zasady bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_W
K_W10	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę w zakresie rozwiązań technologicznych i materiałowych w budowie i eksploatacji obiektów budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W11	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę w zakresie zasad projektowania, budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń w obiektach budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_W
UMIEJĘTNOŚCI 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_U
K_U03	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	P7S_KK P7S_UU P7S_UK P7S_UW Inż_P7S_U
K_U04	potrafi przeprowadzić liniową i nieliniową analizę statyczną i wytrzymałościową elementów i konstrukcji prętowych i powierzchniowych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U05	potrafi wykonać analizę dynamiczną podstawowych elementów i konstrukcji budowlanych	P7S_UW Inż_P7S_U
K_U06	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_U07	potrafi sporządzić i ocenić wiarygodność harmonogramu prac budowlanych oraz przeprowadzić analizę kosztów i ocenić efektywność przedsięwzięć budowlanych	P7S_UK P7S_UW Inż_P7S_U
K_U08	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_U
K_U09	potrafi ustalić kombinacje obciążeń oraz zaprojektować elementy i wybrane złożone konstrukcje budowlane i inżynierskie	P7S_UW Inż_P7S_U
K_U10	potrafi opracować dokumentację projektową z wykorzystaniem wybranych programów graficznych	P7S_UW Inż_P7S_U
K_U11	potrafi określić zagrożenia bezpieczeństwa pożarowego i zaprojektować elementy i obiekty budowlane odporne na oddziaływanie wysokich temperatur	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	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_U13	potrafi stosować zasady projektowania, budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń w obiektach budowlanych	P7S_UW Inż_P7S_U
K_U14	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: skrótowy opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	grupa treści kształcenia ogólnego			
1	<p align="center">podstawy obronności państwa:</p> <p>Podstawowe informacje dotyczące funkcjonowania Państwa i jego bezpieczeństwa. Bezpieczeństwo narodowe w aspekcie zapewnienia przetrwania – ochrony i obrony, oraz tworzenia warunków pomyślnego rozwoju. Problemy bezpieczeństwa narodowego w odniesieniu do tworzenia bezpieczeństwa europejskiego w ramach Unii Europejskiej i NATO.</p>	3,0	ILGT	K_W01; K_U02
2	<p align="center">język obcy:</p> <p>Rozszerzony materiał strukturalno-gramatyczny oraz pojęciowo-funkcyjny. Język specjalistyczny w zakresie budownictwa.</p>	2,0	ILGT	K_U01; K_K05
3	<p align="center">bezpieczeństwo i higiena pracy:</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	-	-
	grupa treści kształcenia podstawowego			
1	<p align="center">matematyka:</p> <p>Pojęcia i twierdzenia matematyki w zakresie statystyki matematycznej wyników badań. Wybrane zagadnienia dla równań różniczkowych cząstkowych i rachunku wariacyjnego.</p>	2,0	ILGT	K_W02; K_U06
2	<p align="center">metody komputerowe:</p> <p>Zagadnienia modelowania ustrojów konstrukcji budynków i budowli za pomocą MES. Jedno - i dwuwymiarowe elementy skończone, dobór ich rodzajów i ilości, implementacja obciążeń oraz identyfikacja warunków brzegowych. Podłoża sprężyste, wielowarstwowe półprzestrzenie sprężyste.</p>	2,0	ILGT	K_W04; K_W06; K_U04; K_U06; K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
3	<p style="text-align: center;">dynamika budowli:</p> <p>Podstawowe zadania i założenia dynamiki budowli, w tym podstawowe sposoby analizy i syntezy drgań, elementy i zasady budowania deterministycznych modeli obliczeniowych układów o jednym, o dwóch i większej liczbie stopni swobody, jak również sposoby rozwiązywania równań ruchu w warunkach drgań własnych, swobodnych i wymuszonych z opisem charakterystycznych efektów fizycznych. Zasady redukcji układu ciągłego metodą Rayleigh'a.</p>	2,0	ILGT	K_W02; K_W05; K_U05; K_U09
grupa treści kształcenia kierunkowego				
1	<p style="text-align: center;">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>	4,0	ILGT	K_W04; K_U04
2	<p style="text-align: center;">złożone konstrukcje betonowe:</p> <p>Zagadnienia z zakresu nieliniowych idealizacji zachowania się konstrukcji oraz obliczanie i konstruowanie wybranych konstrukcji żelbetowych. Odporność konstrukcji betonowych na zagrożenia pożarowe.</p>	4,0	ILGT	K_W03; K_U09
3	<p style="text-align: center;">złożone konstrukcje metalowe:</p> <p>Wybrane zagadnienia projektowania konstrukcji metalowych z zakresu kształtowania, analiz statycznych i wymiarowania z uwzględnieniem sytuacji obciążeniowych występujących w czasie eksploatacji oraz wznoszenia obiektów budowlanych. Hale z transportem wewnętrznym zintegrowanym z konstrukcją nośną, budynki wysokie, przekrycia strukturalne oraz konstrukcje specjalne takie jak: wieże, maszty, kominy i zbiorniki na ciecze i gazy. Odporność konstrukcji metalowych na zagrożenia pożarowe.</p>	4,0	ILGT	K_W03; K_W04; K_W09; K_U09; K_U11; K_U13; K_K04
4	<p style="text-align: center;">zarządzanie przedsięwzięciami w budownictwie:</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_W06; K_W07; K_U06; K_U07; K_U08

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
5	<p style="text-align: center;"><i>normowanie techniczne:</i></p> <p>Wybrane zagadnienia z zakresu technicznego normowania pracy w budowlanym procesie produkcyjnym na terenie budowy, łącznie z normowaniem zużycia materiałów i wyrobów budowlanych i czasu pracy pracowników oraz maszyn budowlanych.</p>	1,0	ILGT	K_W08; K_U06
6	<p style="text-align: center;"><i>opłacalność inwestycji budowlanych:</i></p> <p>Projektowanie, budowa i eksploatacja budynków. Koszty remontów i modernizacji obiektów budowlanych w odniesieniu do wartości odtworzeniowej. Zużycie obiektów budowlanych w aspektach technicznych, środowiskowych i społecznych.</p>	2,0	ILGT	K_W10, K_W11; K_U12; K_U13; K_K02
grupa treści wybieralnych				
grupa I				
1	<p style="text-align: center;"><i>konstrukcje w budownictwie kubaturowym:</i></p> <p>Układy nośne budynków o konstrukcji żelbetowej. Projektowanie żelbetowych dźwigarów powierzchniowych (tarcze, płyty, tarczownice) i układów powłokowych. Projektowanie żelbetowych ustrojów prętowych (ramy, kratownice, łuki). Diagnostyka układów nośnych budynków w systemach uprzemysłowionych (wielkopłytowych). Analiza projektowa konstrukcji murowych. Projektowanie niezbrojonych i zbrojonych oraz skrępowanych konstrukcji murowych. Układy nośne budynków wielokondygnacyjnych o konstrukcji stalowej. Stalowe budynki halowe. Układy nośne w drewnianym budownictwie mieszkaniowym. Budynki halowe o konstrukcji drewnianej. Zastosowanie układów ciągnowych i konstrukcji sprężonych w budownictwie kubaturowym.</p>	5,0	ILGT	K_W03; K_W06; K_U03; K_U09; K_K04
2	<p style="text-align: center;"><i>budownictwo energooszczędne:</i></p> <p>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 niskoenergetycznym. Zastosowanie odmiennych rodzajów stolarki budowlanej. Źródła energii odnawialnej. Audyt energetyczny budynków.</p>	5,0	ILGT	K_W10; K_W11; K_U12; K_U13; K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
3	<p style="text-align: center;"><i>budowa i eksploatacja lotnisk:</i></p> <p>Zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji nawierzchni lotniskowych, Wyznaczanie parametrów dróg startowych zgodnie z wymaganiami ICAO. Diagnostyka i utrzymanie nawierzchni, metody odwodnienia dróg startowych. Modernizacja i przebudowa dróg startowych, dróg kołowania i płyt postojowych, projektowanie wzmocnień nawierzchni lotniskowych, raportowanie nośności metodą ACR-PCR. Letnie i zimowe utrzymanie lotniska.</p>	5,0	ILGT	K_W03; K_W06 K_W10; K_U03; K_U10; K_K04
4	<p style="text-align: center;"><i>budowa i eksploatacja dróg:</i></p> <p>Zagadnienia dotyczące procesów i technologii utrzymania i eksploatacji dróg. Wieloletnie scenariusze utrzymania dróg pod kątem doboru w czasie odpowiednich zabiegów remontowych i wzmocnienia nawierzchni. Zasady poprawnej eksploatacji drogi. Zasady letniego i zimowego utrzymania dróg oraz metody diagnostyki nawierzchni. Ocena nośności konstrukcji nawierzchni, kalkulacje wsteczne. Proces doboru technologii budowy dróg w cyklu życia nawierzchni. Projektowanie i badania różnych typów mieszanek mineralno-asfaltowych i betonowych.</p>	5,0	ILGT	K_W06; K_W10; K_U03; K_U12; K_U13
grupa II				
1	<p style="text-align: center;"><i>budownictwo w sytuacjach wyjątkowych:</i></p> <p>Charakterystyka ogólna sytuacji wyjątkowych uwzględnianych w rozwiązaniach obiektów budowlanych. Charakterystyka wybranych oddziaływań wyjątkowych ze szczególnym uwzględnieniem uderzenia i wybuchu, w tym militarnych środków rażenia. Rozwiązania funkcjonalne i przestrzenne budynków i ich otoczenia z uwzględnieniem sytuacji wyjątkowych. Rozwiązania funkcjonalne schronów dla ludności. Zasady kształtowania konstrukcji budynków i schronów dla ludności w kontekście oddziaływań wyjątkowych. Wybrane zagadnienia dynamiki konstrukcji budowlanych. Warunki i metodyka realizacji robót strzałowych w budownictwie.</p>	5,0	ILGT	K_W03; K_W10; K_W11; K_U05; K_U09; K_U12 K_U11 K_K04
2	<p style="text-align: center;"><i>cykl życia obiektu budowlanego: (cz. j. ang.):</i></p> <p>Projektowanie – budowa – rozbiórka jako podstawowe etapy w życiu obiektu budowlanego. Koszty budowy i koszty utrzymania obiektów w zależności od technologii budowy.</p>	5,0	ILGT	K_W10; K_W11; K_U01; K_U12; K_U13

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
3	<p><i>budowa i eksploatacja dróg kolejowych (cz. j. ang.):</i></p> <p>Elementy drogi kolejowej. Treści dotyczące budowy i eksploatacji nawierzchni kolejowej, budowy i eksploatacji podtorza kolejowego, projektowania układów geometrycznych w płaszczyźnie pionowej i poziomej, projektowania rozjazdów i połączeń torów. Diagnostyka dróg kolejowych. Szczegółowy proces technologiczny budowy drogi kolejowej, etapy budowy drogi kolejowej, aspekty dotyczące przygotowania procesu inwestycyjnego budowy drogi kolejowej oraz zaplecza budowy lub naprawy. Modelowanie eksploatacji dróg kolejowych. Zastosowanie metod heurystycznych w eksploatacji dróg kolejowych. Wykorzystanie metod komputerowych w budowie i eksploatacji dróg kolejowych, w tym analiza naprężeń elementów nawierzchni i podtorza, oraz analiza stateczności toru bezстыkowego.</p>	5,0	ILGT	K_W03; K_W10; K_U01; K_U03; K_U06; K_U09; K_K01
4	<p><i>budowa i eksploatacja mostów:</i></p> <p>Zagadnienia związane z zasadami projektowania oraz sprawdzania nośności konstrukcji mostów: stalowych, zespolonych, żelbetonowych oraz powłokowo-gruntowych. Zasady oceny stanu technicznego obiektów mostowych oraz wpływu uszkodzeń na nośność i trwałość obiektów mostowych.</p>	5,0	ILGT	K_W03; K_W10; K_U09; K_U12; K_U14
	grupa III			
1	<p><i>inżynieria ruchu drogowego:</i></p> <p>Główne problemy dotyczące: ruchu drogowego i jego wpływu na projektowanie dróg, prędkości jako podstawowego parametru elementów geometrycznych drogi. Wyznaczanie przepustowości oraz poziomu swobody ruchu dla odcinków dróg, skrzyżowań zwykłych, skanalizowanych oraz rond. Wpływ pieszych i rowerzystów na przepustowość skrzyżowań. Prognozowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego i ITS. Elementy uspokojenia ruchu. Analiza skrzyżowań z uwagi na minimalizację punktów kolizji. Zagadnienia związane z modelowaniem ruchu na obszarach miejskich i poza miastem.</p>	3,0	ILGT	K_U12; K_U14; K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
2	<p style="text-align: center;">nawierzchnie betonowe i asfaltowe:</p> <p>Zagadnienia dotyczące struktury warstw nawierzchni betonowych i asfaltowych oraz ich roli w konstrukcji nawierzchni. Analiza zapisów i wymagań specyfikacji technicznych oraz dobór materiałów do wykonania tych warstw. Projektowanie składów mieszanek betonowych i asfaltowych stosowanych do typowych konstrukcji nawierzchni drogowych. Zaroby laboratoryjne zaprojektowanych mieszanek i badanie ich podstawowych właściwości.</p>	3,0	ILGT	K_W08; K_W10 K_W11; K_U03; K_U12; K_U13
3	<p style="text-align: center;">budownictwo hybrydowe:</p> <p>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 żelbetowej. 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.</p>	3,0	ILGT	K_W03; K_W06; K_U03; K_U09; K_U10, K_K04
4	<p style="text-align: center;">awarie i naprawy obiektów budowlanych:</p> <p>Podstawy prawne utrzymania, projektowania i eksploatacji obiektów, metody wyznaczania parametrów niezbędnych do projektowania z uwzględnieniem metod niszczących i nieniszczących oraz zastosowania oprogramowania inżynierskiego wspomagającego projektowanie wzmocnień konstrukcji, układów zastępczych oraz wspomagania działalności eksperckiej.</p>	3,0	ILGT	K_W03; K_W06; K_U03; K_U09; K_U10, K_K04
grupa IV				
1	<p style="text-align: center;">śródlądowe drogi wodne:</p> <p>Drogi wodne i ich charakterystyka. Regulacja rzek i budowa kanałów. Rodzaje budowli piętrzących. Budowa i projektowanie śluzy komorowej. Tabor przeznaczony dla komunikacji wodnej, śródlądowej. Eksploatacja i modernizacja dróg wodnych.</p>	4,0	ILGT	K_W03; K_W10; K_W11; K_U03; K_U09; K_U12;

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
2	<p style="text-align: center;"><i>BIM – modelowanie zaawansowane:</i></p> <p>Zaawansowane techniki modelowania elementów architektonicznych, konstrukcyjnych i instalacyjnych. Tworzenie dokumentacji projektowej zgodnej z normami i standardami BIM. Koordynacja międzybranżowa z wykorzystaniem narzędzi współpracy. Analiza kolizji i walidacja modelu. Podstawy zarządzania modelem i standaryzacji BIM. Koordynacja modelu wielobranżowego oraz przygotowanie dokumentacji projektowej na podstawie modelu BIM – modelowanie praktyczne z wykorzystaniem oprogramowania BIM.</p>	4,0	ILGT	K_W03; K_W04; K_W06; K_U06; K_K04
3	<p style="text-align: center;"><i>ochrona przeciwpożarowa obiektów budowlanych:</i></p> <p>Wymagania prawne i normatywne w ochronie przeciwpożarowej. Mechanizmy rozwoju pożaru w różnych typach obiektów budowlanych. Wpływ geometrii budynku i materiałów wykończeniowych na rozwój i rozprzestrzenianie się pożaru. Projektowanie konstrukcji odpornych na działanie wysokich temperatur. Kryteria nośności, szczelności i izolacyjności ogniowej. Analiza zachowania materiałów i połączeń w warunkach pożaru. Zaawansowane metody obliczania nośności ogniowej według Eurokodów. Systemy wykrywania i zwalczania pożarów - Nowoczesne systemy detekcji, gaszenia (tryskaczowe, mgła wodna, gazowe), oddymiania. Integracja systemów bezpieczeństwa pożarowego z systemami zarządzania budynkiem (BMS). Analiza ryzyka pożarowego i scenariuszy pożarowych. Studia przypadków i ekspertyzy pożarowe.</p>	4,0	ILGT	K_W09; K_U11
4	<p style="text-align: center;"><i>energooszczędne instalacje budowlane:</i></p> <p>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.</p>	4,0	ILGT	K_W09; K_W11; K_U11; K_U13; K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	praca dyplomowa			
1	seminaria 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.	4,0	ILGT	K_W01; K_W10; K_U03; K_U12; K_U13; K_U14; K_K03
2	praca dyplomowa: Opracowanie magisterskiego projektu dyplomowego w zakresie wybranej specjalizacji dyplomowania. W analizie problemu podjętego w pracy dyplomowej uwzględnienie informacji z literatury obcojęzycznej.	20,0	ILGT	K_W04; K_W07; K_W11; K_U03; K_U06; K_U14; K_U10; K_U12; K_K01; K_K04
	Praktyka zawodowa			
1	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.	2,0	ILGT	K_W01; K_W10; K_U03; K_U12; K_U13; K_U14; K_K03
	Razem	90		

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

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. 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. 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. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia ogólnego, podstawowego i kierunkowego, zaliczenie wybieralnych przedmiotów kształcenia w zakresie wymaganych punktów ECTS oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez promotora i recenzenta.