

**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: *niestacjonarne***

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
nr 51/WAT/2023 z dnia 30 marca 2023 r.  
w sprawie ustalenia programów studiów  
II stopnia dla kierunku studiów „budownictwo”***

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

Warszawa

---

2023

**PROGRAM STUDIÓW  
założenia organizacyjne**

**dla kierunku studiów „budownictwo”**

**Poziom studiów**                    *drugiego stopnia*  
**Profil studiów**                    *ogólnoakademicki*  
**Forma studiów**                    *niestacjonarne*  
**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**            685

**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 34 (z których do 50 % w trybie zdalnym)
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 5

### 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
<b>WIEDZA</b>		<b>Absolwent:</b>
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
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		<b>Absolwent:</b>
K_U01	potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu 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	P7S_KK P7S_UU P7S_UK

	umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w budownictwie	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
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE                      Absolwent:</b>		
K_K01	dostrzega konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz kształcenia ustawicznego własnego i podległego zespołu w zakresie procesów i technologii związanych z 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

Efekty uczenia się wynikające z wykładów i seminariów w przedmiotach grupy treści kształcenia ogólnego, podstawowego, kierunkowego oraz treści wybieralnych mogą być uzyskane w ramach zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Kształcenie to odbywać się będzie przy wykorzystaniu infrastruktury i oprogramowania zapewniających synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami i osobami prowadzącymi zajęcia (tzw. tryb zdalny). Liczba punktów ECTS uzyskana z wykorzystaniem ww. metod nie może przekraczać 50% całkowitej liczby punktów ECTS danego przedmiotu. O formie prowadzenia zajęć, w tym o ilości zajęć prowadzonych w trybie zdalnym, każdorazowo decyduje Dziekan przed rozpoczęciem semestru.

**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 dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
<b>grupa treści kształcenia ogólnego</b>				
1	<p style="text-align: center;"><b>podstawy obronności państwa:</b></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 style="text-align: center;"><b>język obcy:</b></p> <p>Rozszerzony materiał strukturalno-gramatyczny oraz pojęciowo-funkcyjny. Język specjalistyczny w zakresie budownictwa.</p>	2,0	ILGT	K_U01; K_K05
3	<p style="text-align: center;"><b>bezpieczeństwo i higiena pracy:</b></p> <p>Pojęcia i definicje: ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Obowiązki pracodawcy i pracownika. Nadzór nad warunkami pracy.</p>	0,0	-	-
<b>grupa treści kształcenia podstawowego</b>				
1	<p style="text-align: center;"><b>matematyka:</b></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 style="text-align: center;"><b>metody komputerowe:</b></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
3	<p style="text-align: center;"><b>dynamika budowli:</b></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</p>	2,0	ILGT	K_W02; K_W05;

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	sposoby rozwiązywania równań ruchu w warunkach drgań własnych, swobodnych i wymuszonych z opisem charakterystycznych efektów fizycznych. Zasady redukcji układu ciągłego metodą Rayleigh'a.			K_U05; K_U09
	<b>grupa treści kształcenia kierunkowego</b>			
	<b>teoria sprężystości i plastyczności:</b>			
1	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.	4,0	ILGT	K_W04; K_W05; K_U04; K_U05
	<b>złożone konstrukcje betonowe:</b>			
2	Zagadnienia z zakresu nieliniowych idealizacji zachowania się konstrukcji oraz obliczanie i konstruowanie wybranych konstrukcji żelbetowych. Odporność konstrukcji betonowych na zagrożenia pożarowe.	4,0	ILGT	K_W03; K_W09; K_U09; K_U11
	<b>złożone konstrukcje metalowe:</b>			
3	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.	4,0	ILGT	K_W03; K_W04; K_W09; K_U09; K_U11; K_U13; K_K04
	<b>zarządzanie przedsiębiorstwami w budownictwie:</b>			
4	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.	5,0	ILGT	K_W06; K_W07; K_U06; K_U07; K_U08
	<b>normowanie techniczne:</b>			
5	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.	2,0	ILGT	K_W08; K_U06

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
6	<p style="text-align: center;"><b>opłacalność inwestycji budowlanych:</b></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
<b>grupa treści wybieralnych</b>				
<b>grupa I</b>				
1	<p style="text-align: center;"><b>konstrukcje w budownictwie kubaturowym:</b></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 ciężnowych 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;"><b>budownictwo energooszczędne:</b></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
3	<p style="text-align: center;"><b>budowa i eksploatacja lotnisk:</b></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

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4	<p style="text-align: center;"><b><i>budowa i eksploatacja dróg:</i></b></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
<b>grupa II</b>				
1	<p style="text-align: center;"><b><i>budownictwo w sytuacjach wyjątkowych:</i></b></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;"><b><i>cykl życia obiektu budowlanego: (cz. j. ang.):</i></b></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
3	<p style="text-align: center;"><b><i>budowa i eksploatacja dróg kolejowych (cz. j. ang.):</i></b></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

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
4	<p style="text-align: center;"><b><i>budowa i eksploatacja mostów:</i></b></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
<b>grupa III</b>				
1	<p style="text-align: center;"><b><i>inżynieria ruchu drogowego:</i></b></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
2	<p style="text-align: center;"><b><i>nawierzchnie betonowe i asfaltowe:</i></b></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;"><b><i>budownictwo hybrydowe:</i></b></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 żelbetonowej. Stalowe hale hybrydowe. Zespolone (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;"><b><i>awarie i naprawy obiektów budowlanych:</i></b></p>	3,0	ILGT	K_W03; K_W06;

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscy- pliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	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.			K_U03; K_U09; K_U10, K_K04
	<b>grupa IV</b>			
1	<b>śródlądowe drogi wodne:</b> 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.	4,0	ILGT	K_W03; K_W10; K_W11; K_U03; K_U09; K_U12;
2	<b>mechanika konstrukcji:</b> Efekty nieliniowe w analizie konstrukcji. Zginanie układów prętowych z udziałem dużych sił osiowych. Stateczność układów prętowych. Obciążenie wieloparametrowe w analizie stateczności konstrukcji. Analiza płyt sprężystych metodami różnic skończonych i elementów skończonych. Elementy teorii powłok sprężystych - rozwiązania zamknięte. Podstawy teorii bezpieczeństwa i niezawodności.	4,0	ILGT	K_W03; K_W04; K_W06; K_U04; K_U06; K_K04
3	<b>ochrona przeciwpożarowa obiektów budowlanych:</b> 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.	4,0	ILGT	K_W09; K_U11

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

## **Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się:**

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się kierunkowego prowadzona jest systematycznie. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia kierunkowego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z tego obszaru i uzyskanie 30 punktów ECTS. Dopuszcza się warunkowe przeniesienia studenta na kolejne semestry w granicach dopuszczalnego deficytu punktów ECTS ujętego w planie studiów. Warunkiem rejestracji studenta na semestr III jest brak zaległości w zaliczaniu zajęć z semestru II (deficyt semestralny  $d_2=0$ ). Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytoryjne, oceniany jest też udział w dyskusji, czy też aktywność w trakcie zajęć. Zajęcia praktyczne laboratoryjne i projektowe zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń przygotowawczych, prac domowych, ćwiczeń obliczeniowych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania, zaliczenia – obrony, opracowanych projektów według zasad wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. 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 zrównoważonego. 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.

**Plan studiów** *p. załącznik nr 1*