

# WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

im. Jarosława Dąbrowskiego

---

## WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ I GEODEZJI



# PROGRAM STUDIÓW

poziom studiów *studia drugiego stopnia*

kierunek studiów: *budownictwo*

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
nr 41 /WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r.  
w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku budownictwo***

obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020

Warszawa

---

2019

## PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów *budownictwo*

Poziom studiów                    *drugiego stopnia*  
Profil studiów                    *ogólnoakademicki*  
Forma studiów                    *stacjonarne*  
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom *magister*  
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 7 KRK

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki:                *nauki inżynieryjno-techniczne*

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

Dyscyplina wiodąca:            *inżynieria lądowa i transport*

Język studiów                    *polski*

Liczba semestrów                *3*

Łączna liczba godzin            *1055*

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 **46**
- 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 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 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\_P6/P7\_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
<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_WG
K_W04	ma poszerzoną wiedzę z zakresu liniowej i nieliniowej analizy elementów i konstrukcji prętowych i powierzchniowych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	zna metody rozwiązywania podstawowych zadań dynamiki budowli	P7S_WG Inż_P7S_WG
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 inżynieryjnymi; zna zasady organizacji, zamawiania i realizacji przedsięwzięć budowlanych	P7S_WK P7S_WG Inż_P7S_WG P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W08	zna zasady normalizacji, standaryzacji i normowania pracy w budownictwie	P7S_WG Inż_P7S_WG P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W09	zna zasady bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych	P7S_WG Inż_P7S_WG
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_WG
<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 specjal-	P7S_UK P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW

	ności	
K_U02	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P7S_UK P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
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 P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U04	potrafi przeprowadzić liniową i nieliniową analizę statyczną i wytrzymałościową elementów i konstrukcji prętowych i powierzchniowych	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U05	potrafi wykonać analizę dynamiczną podstawowych elementów i konstrukcji budowlanych	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
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 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 P7S_UW Inż_P7S_UW
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 P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi ustalić kombinacje obciążeń oraz zaprojektować elementy i wybrane złożone konstrukcje budowlane i inżynierskie	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi opracować dokumentację projektową z wykorzystaniem wybranych programów graficznych	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U11	potrafi określić zagrożenia bezpieczeństwa pożarowego i zaprojektować elementy i obiekty budowlane odporne na oddziaływanie wysokich temperatur	P7S_UW 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 środowi-	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW

	sku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenia związane z utrzymaniem obiektów budowlanych	
K_U13	potrafi stosować zasady projektowania, budowy i eksploatacji instalacji i urządzeń w obiektach budowlanych	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
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

**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 dys- cypliny	odniesienie do efek- tów kierunkowych
	<b>grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne</b>			
1	<b>podstawy obronności państwa:</b> Program obejmuje podstawowe informacje dotyczące funkcjonowania Państwa i jego bezpieczeństwa.	5.0	ILT	K_W01; K_U02
2	<b>bezpieczeństwo i higiena pracy:</b> Pojęcia i definicje: ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Obowiązki pracodawcy i pracownika. Nadzór nad warunkami pracy.	0.0	-	-
	<b>grupa treści kształcenia podstawowego</b>			
3	<b>matematyka:</b> Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki.	5.0	ILT	K_W02; K_U04
4	<b>fizyka budowli:</b> Określanie charakterystyki cieplnej i akustycznej złożonych elementów budynku i budynków. Komfort cieplny wewnętrzny i zewnętrzny. Obliczanie powierzchniowej kondensacji wilgoci. Charakterystyka oświetlenia wnętrz.	6.0	ILT	K_W03; K_W10; K_U12; K_U13
5	<b>metody numeryczne:</b> Program obejmuje zagadnienia analizy numerycznej, ukierunkowane na rozwiązywanie wybranych problemów budownictwa.	3.0	ILT	K_W02; K_U04; K_U05; K_U06; K_K04
6	<b>dynamika budowli:</b> Przedmiot obejmuje wyjaśnienie podstawowych zadań i założeń dynamiki budowli (temat 1). Podstawowe sposoby analizy i syntezy drgań z opisem charakterystycznych efektów w zakresie syntezy (temat 2). Elementy i zasady budowania deterministycznych modeli obliczeniowych układów o jednym stopniu swobody	2.0	ILT	K_W02; K_W07; K_U09; K_U26

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	odniesienie do efek- tów kierunkowych
	(tematy 3-5), o dwóch i większej liczbie stopni swobody (temat 6), z metodami formułowania równań ruchu. Sposoby rozwiązywania równań ruchu w warunkach drgań własnych, swobodnych i wymuszonych z opisem charakterystycznych efektów fizycznych. Wyprowadza się zasady metody obciążeń zastępczych do obliczania odporności dynamicznej elementu konstrukcyjnego (temat 5). Na zakończenie omawiane są zasady redukcji układu ciągłego metodą Rayleigh'a (temat 7).			
	<b>grupa treści kształcenia kierunkowego</b>			
7	<b>teoria sprężystości i plastyczności:</b> Analiza stanu naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia sprężystych tarcz i płyt. Nośność graniczna belek, ram i płyt.	3.0	ILT	K_W04; K_U04
8	<b>normowanie techniczne:</b> Program przedmiotu obejmuje wybrane zagadnienia z zakresu technicznego normowania pracy w budowlanym procesie produkcyjnym na placu budowy, łącznie z normowaniem zużycia materiałów budowlanych i pracy maszyn budowlanych.	2.0	ILT	K_W08; K_U03
9	<b>metody komputerowe:</b> Zagadnienia modelowania ustrojów budowlanych za pomocą MES. Jedno i dwuwymiarowe elementy skończone. Identyfikacja warunków brzegowych. Dobór rodzajów i liczby elementów.	2.0	ILT	K_W03; K_W07; K_U08; K_U09; K_U11; K_K04
10	<b>konstrukcje betonowe:</b> Program obejmuje zagadnienia z zakresu nieliniowych idealizacji zachowania się konstrukcji oraz obliczanie i konstruowanie wybranych konstrukcji żelbetowych.	2.0	ILT	K_W03; K_U09
11	<b>konstrukcje metalowe:</b> Program obejmuje wybrane zagadnienia projektowania konstrukcji metalowych w obszarze kształtowania, analiz statycznych i wymiarowania z uwzględnieniem sytuacji obciążeniowych mogących wystąpić w czasie wznoszenia obiektów budowlanych. Zakres treści kształcenia obejmuje konstrukcje specyficzne takie jak; wieże i maszty, kominy, zbiorniki na ciecze	2.0	ILT	K_W03; K_W04; K_U04; K_U09; K_K05



lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	odniesienie do efek- tów kierunkowych
	i gazy, budynki wysoki oraz przekrycia strukturalne.			
12	<p><b>zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi:</b></p> <p>Program obejmuje podstawowe zagadnienia zarządzania, organizacji i realizacji przedsięwzięć budowlanych (PB) z uwzględnieniem zasad zrównoważonego budownictwa. Szczegółowa tematyka przedmiotu dotyczy podejmowania decyzji, harmonogramowania, analizy kosztów, analizy i oceny ryzyka robót budowlanych, analizy i oceny niezawodności ciągów produkcyjnych oraz wyboru wariantu inwestycyjnego i oceny ofert.</p>	4.0	ILT	K_W06; K_W07; K_U06; K_U07; K_U08; K_K04
13	<p><b>ochrona przeciwpożarowa obiektów budowlanych:</b></p> <p>Przedmiot służy poznaniu technik i fizycznych zjawisk towarzyszących pożarom. Krzywa pożaru, temperatura, środowisko spalania, podstawy spalania różnych materiałów, czas palenia. Przepisy prawne dotyczące ochrony przeciwpożarowej. Dźwiękowe systemy ostrzegawcze. Budowa i zasada działania, unormowania prawne, kontrola i diagnozowanie stanu systemu Instalacja sygnalizacji pożarowej – elementy, zasada działania, podstawy projektowania. Zasada działania systemu sygnalizacji pożarowej, skład i przeznaczenie poszczególnych elementów systemu. Zasady współdziałania instalacji przeciwpożarowych z innymi instalacjami w budynku.</p>	1.0	ILT	K_W09; K_U11
	<b>grupa treści wybieralnych</b>			
	<b>specjalność A</b>			
14	<p><b>budowa i eksploatacja mostów:</b></p> <p>Program obejmuje podstawowe zagadnienia związane z zasadami projektowania oraz sprawdzania nośności konstrukcji mostów: stalowych, zespolonych, żelbetonowych oraz powłokowo-gruntowych. W ramach przedmiotu studenci poznają zasady oceny stanu technicznego obiektów mostowych oraz wpływu uszkodzeń na nośność i trwałość obiektów mostowych.</p>	6.0	ILT	K_W03; K_W10; K_U03; K_U09; K_U12
15	<p><b>budowa i eksploatacja dróg:</b></p> <p>Program modułu obejmuje zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji dróg. Student poznaje</p>	5.0	ILT	K_W04; K_W06; K_W10; K_U03; K_U09; K_U06; K_U10; K_U12;

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	odniesienie do efek- tów kierunkowych
	<p>charakterystykę i klasyfikację dróg samochodowych. Poznaje zasady projektowania drogi. Uczy się zasad poprawnej eksploatacji drogi. Poznaje metody projektowania różnych typów konstrukcji nawierzchni. Poznaje zasady projektowania i planowania robot ziemnych oraz poznaje podstawowe zasady odwodnienia dróg. Zapoznaje się z zasadami letniego i zimowego utrzymania dróg oraz metodami diagnostyki nawierzchni. W laboratorium projektuje i bada różne typy mieszanek mineralno-asfaltowych. W ramach projektu przejściowego student projektuje przebudowę klasycznego skrzyżowania dróg na skrzyżowanie typu rondo.</p>			K_U14
16	<p><b>inżynieria ruchu:</b></p> <p>Program obejmuje główne problemy dotyczące: ruchu drogowego i jego wpływu na projektowanie dróg, prędkości jako podstawowego parametru projektowania elementów geometrycznych drogi, przepustowości dróg, bezpieczeństwa ruchu drogowego.</p>	2.0	ILT	K_W09; K_W17; K_U12; K_U14; K_K02
17	<p><b>budowa i eksploatacja dróg kolejowych:</b></p> <p>W ramach przedmiotu student zapoznaje się z elementami drogi kolejowej. Zostaje zaznajomiony z treściami dotyczącymi budowy i eksploatacji nawierzchni kolejowej, budowy i eksploatacji podtorza, projektowania układów geometrycznych w płaszczyźnie pionowej i poziomej, projektowania rozjazdów i połączeń torów, diagnostyką dróg kolejowych, aspektami dotyczącymi użytkowania i eksploatacji dróg kolejowych. Szczegółowo poznaje proces technologiczny budowy drogi kolejowej, etapy budowy drogi kolejowej, a także aspekty dotyczące przygotowania procesu inwestycyjnego budowy drogi kolejowej. Zapoznaje się z systemami wspomagania decyzji stosowanymi do rozwiązań typowych zadań i problemów inżynierskich w kolejnictwie. do rozwiązań typowych zadań i problemów inżynierskich w kolejnictwie.</p>	5.0	ILT	K_W03; K_W10; K_U03; K_U09; K_U06; K_K01
18	<p><b>budowa i eksploatacja lotnisk:</b></p> <p>Program modułu obejmuje zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji lotnisk. Omawiana jest przestrzeń powietrzna wokół lotniska. Poznaje zagadnienia używalności i przepustowości lotniska. Zapoznawany jest z zaawansowanymi metodami projektowania nawierzchni lotniskowych, różnymi metodami obliczania robót ziemnych oraz odwodnie-</p>	5.0	ILT	K_W04; K_W06; K_W10; K_U03; K_U04; K_U10; K_U13

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	odniesienie do efek- tów kierunkowych
	nia lotnisk. Letnia i zimowa eksploatacja omawiana jest na zajęciach wyjazdowych na lotnisko. Ćwiczenia rachunkowe oraz zadania domowe dotyczą obliczania długości drogi startowej, konstrukcji nawierzchni podatnych i sztywnych, robót ziemnych oraz odwodnienia. W ramach projektu student projektuje drogę startową dla wybranego samolotu obliczeniowego.			
19	<b>nawierzchnie betonowe i asfaltowe:</b>  Program modułu obejmuje zagadnienia dotyczące struktury warstw nawierzchni betonowych i asfaltowych oraz ich roli w konstrukcji nawierzchni. Student uczy się dobierać materiały do wykonania tych warstw. Uczy się projektować konstrukcje nawierzchni betonowych oraz mieszanek mineralno-asfaltowych. W czasie laboratoriów uczy się komponować skład MMA i badać własności materiałów nawierzchniowych.	3.0	ILT	K_W04; K_W06; K_W10; K_U09; K_U12; K_U06; K_U14
20	<b>awarie i naprawy obiektów infrastruktury:</b>  Program obejmuje wyjaśnianie przyczyn powstawania awarii budowlanych, sposobów wykonywania badań i pozyskiwania danych eksperckich oraz sposoby napraw i wzmocnień konstrukcji.	3.0	ILT	K_W03; K_W06; K_U04; K_U06; K_K01; K_K02
21	<b>metody komputerowe w budownictwie komunikacyjnym:</b>  W ramach przedmiotu student zostaje zapoznany z podstawowymi metodami analitycznymi i programami komputerowymi wspomagającymi kompleksowe obliczanie i modelowanie wielowarstwowych nawierzchni drogowych.	2.0	ILT	K_W06; K_W03; K_U03; K_K03
	<b>specjalność B</b>			
14	<b>konstrukcje budowlane i inżynierskie:</b>  Program obejmuje wybrane zagadnienia obliczania, konstruowania i wykonawstwa konstrukcji budowlanych stalowych i żelbetowych.	6.0	ILT	K_W03; K_W04; K_U04; K_U06; K_U09; K_U10; K_K04
15	<b>budownictwo komunalne i przemysłowe:</b>  Przedmiot obejmuje wiedzę związaną z podziemną infrastrukturą wszystkich mediów niezbędnych do funkcjonowania budynków, co odnosi się do sieci wodociągowo-kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych. Zakres tematyczny odnosi się również do źródeł ciepła, w których energia jest wytwa-	5.0	ILT	K_W01; K_W02; K_W04; K_U02; K_U15; K_U16; K_K02; K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	odniesienie do efek- tów kierunkowych
	rzana z różnych paliw, z uwzględnieniem pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, podkreślana jest kwestia zrównoważonego rozwoju. Tematyka przedmiotu dotyczy także różnych budynków i konstrukcji budowlanych, jak obiekty prefabrykowane, zbiorniki na materiały sypkie i ciecze, fundamenty pod maszyny i urządzenia wywołujące drgania z powodu elementów wirujących lub uderzeniowych.			
16	<b>instalacje budowlane:</b> Zależności fizyczne w instalacjach hydraulicznych, projektowanie instalacji wentylacji, ogrzewania i kanalizacji. Odnawialne źródła energii w instalacjach budowlanych.	2.0	ILT	K_W11; K_U13; K_U07; K_K02
17	<b>budownictwo specjalne:</b> Sposoby określania odporności budowli na obciążenia dynamiczne, w szczególności generowane wybuchem zarówno klasycznym jak i jądrowym. Zasady projektowania schronów wykopowych i drażonych, komór wybuchowych i magazynów materiałów wybuchowych. Metodyka realizacji robót strzałowych w budownictwie.	5.0	ILT	K_W04; K_U01; K_U02; K_U15; K_U16
18	<b>budownictwo mieszkaniowe i użyteczności publicznej:</b> Kształtowanie ustrojów nośnych i zagadnienia sztywności budynków wielokondygnacyjnych. Bezpieczeństwo pożarowe. Technologie realizacji budynków energooszczędnych. Ocena użytkowo – kosztowa. Nowe technologie w budynkach. Energooszczędność budynków. Ocena przedsięwzięć budowlanych. Sposoby projektowania budynków.	5.0	ILT	K_W03; K_W10; K_W07; K_U07; K_U12; K_K04; K_K05
19	<b>budownictwo podziemne:</b> Program obejmuje podstawowe wiadomości z technologii realizacji wyrobisk podziemnych, konstruowania obudów, ustalania obciążeń obudów tuneli i przejść podziemnych, technologii realizacji zabezpieczeń głębokich wykopów.	3.0	ILT	K_W02; K_W06; K_U02; K_U04; K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	odniesienie do efek- tów kierunkowych
20	<b>awarie i naprawy obiektów budowlanych:</b> Program obejmuje wyjaśnianie przyczyn powstawania awarii budowlanych, sposobów wykonywania badań i pozyskiwania danych eksperckich oraz sposoby napraw i wzmocnień konstrukcji.	3.0	ILT	K_W03; K_W06; K_U04; K_U06; K_K01; K_K02
21	<b>elementy teorii konstrukcji:</b> Program obejmuje następujące zagadnienia: efekty II rzędu w konstrukcjach smukłych, stateczność ustrojów ramowych, elementy teorii stateczności płyt w aspekcie stateczności miejscowej, plastyczne rezerwy nośności, elementy teorii powłok.	2.0	ILT	K_W04; K_U04; K_K05
	<b>Praca dyplomowa</b>			
22	<b>praca dyplomowa:</b> Podjęcie tematu pracy dyplomowej; rozważenia różnych rodzajów prac dyplomowych zależnie od celu pracy i przedmiotu badań; pracy dyplomowej jako pracy naukowej; tematyki treści zadania dyplomowych, przyjęcie metody badawczej i sposobu wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu problemów technicznych, przeprowadzenie eksperymentu pomiarowego ; uwzględnienie elementów prawa autorskiego; etapowe rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego; układ i zawartość pracy dyplomowej; prezentacje i dyskusje sposobów rozwiązywania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników cząstkowych i całości pracy dyplomowej.	20.0	ILT	K_W03-11; K_U03-14; K_K01-05
23	<b>seminaria dyplomowe:</b> Program obejmuje: wstępne zagadnienia przygotowujące studentów do wyboru tematu i podjęcia pracy dyplomowej; rozważenia różnych rodzajów prac dyplomowych zależnie od celu pracy i przedmiotu badań; rozważenia pracy dyplomowej jako pracy naukowej; tematykę prac dyplomowych; etykę i warsztat badawczy naukowca; rolę i sposób wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu problemów technicznych.	2.0	ILT	K_W03-11; K_U03-14; K_K01-05
	<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 modułów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia kierunkowego i specjalistycznego jest zaliczenie wszystkich modułów z tego obszaru i uzyskanie 30 punktów ECTS. Dopuszcza się warunkowe przeniesienia studenta na kolejne semestry w granicach dopuszczalnego deficytu punktów ECTS przedstawionego 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 kryteria oceniania z każdego modułu zawarte są w kartach informacyjnych modułów.

Wiedza i umiejętności w zakresie praktycznego kształcenia kierunkowego, weryfikowane będą w trakcie praktyk zawodowych, realizowanych w firmach wykonawczych oraz biurach projektowych po semestrach czwartym i szóstym, gdzie studenci muszą wykazać się praktyczną znajomością zagadnień w zakresie wykonawstwa i projektowania obiektów budownictwa komunikacyjnego oraz ogólnego. Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych przedmiotów i modułów kształcenia określone są w kartach informacyjnych modułów i przedstawiane studentom cywilnym i wojskowym w początkowym etapie zajęć, zgodnie z wymogami wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin dyplomowy, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu budownictwa komunikacyjnego i ogólnego. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich modułów kształcenia kierunkowego i specjalistycznego oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez kierownika i recenzenta.

**Plan studiów** p. załącznik nr 1