

# WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

im. Jarosława Dąbrowskiego

---



## PROGRAM STUDIÓW

**Poziom studiów *studia pierwszego stopnia***

**Kierunek studiów: *budownictwo zrównoważone***

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
nr ..... /WAT/2021 z dnia ..... 2021 r.  
w sprawie ustalenia programów stacjonarnych studiów I i II stopnia dla kierunków  
studiów „budownictwo zrównoważone” i „eksploatacja infrastruktury komunikacyjnej”***

***Obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022***

---

Warszawa

2021



## PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów „*budownictwo zrównoważone*”

Poziom studiów *pierwszego stopnia*

Profil studiów *ogólnoakademicki*

Forma studiów *stacjonarne*

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom *inżynier*

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 KRK

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki: *nauki inżynieryjno-techniczne*

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

Dyscyplina wiodąca: *inżynieria lądowa i transport*

Język studiów *polski*

Liczba semestrów *7*

Łączna liczba godzin *2417*

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: *210*

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia *107*
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych – *18*

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

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

*po VI sem. (praktyka zawodowa kierunkowa)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Objaśnienie oznaczeń:**

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

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

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

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
<b>WIEDZA</b>		<b>Absolwent:</b>
K_W01	ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P6S_WG
K_W02	ma wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki, która umożliwia opis i rozumienie podstawowych zjawisk i procesów fizycznych z obszaru budownictwa	P6S_WG
K_W03	ma wiedzę z zakresu wybranych działów chemii, która umożliwia rozumienie podstawowych procesów chemicznych mających znaczenie w budownictwie	P6S_WG
K_W04	zna podstawy geologii i rozumie podstawowe procesy geologiczne; zna podstawy mechaniki gruntów i metody określania parametrów podłoża budowlanego; zna podstawy rozwiązywania zagadnień hydraulicznych i zastosowania hydrologii w ocenie oddziaływań środowiskowych	P6S_WG
K_W05	ma podstawową wiedzę niezbędną do korzystania z dokumentacji geodezyjnej oraz w zakresie podstawowych prac geodezyjnych w budownictwie	P6S_WG
K_W06	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych, a także sporządzania rysunków budowlanych i konstrukcyjnych z wykorzystaniem programów graficznych lub odręcznie	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W07	ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz zasad ogólnego kształtowania konstrukcji	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W08	zna podstawy mechaniki budowli i analizy konstrukcji prętowych	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W09	zna podstawowe normy, rozporządzenia oraz wytyczne projektowania, kierowania budową, wykonywania i eksploatacji obiektów budowlanych i ich elementów	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W10	zna podstawy projektowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych: metalowych, betonowych, drewnianych, murowych i zespolonych	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W11	zna podstawy projektowania typowych obiektów budowlanych i inżynierskich	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W12	zna zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz ogólne zasady fundamentowania	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W13	ma wiedzę w zakresie technologii i organizacji robót budowlanych oraz wykonawstwa i eksploatacji obiektów budowlanych	P6S_WG P6S_WK Inż_P6S_WG Inż_P6S_WK
K_W14	ma wiedzę na temat procedur zarządzania jakością robót budowlanych; zna normy i normatywy pracy w budownictwie oraz organizację i zasady kierowania budową; ma wiedzę w zakresie metod oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć budowlanych	P6S_WG P6S_WK Inż_P6S_WG Inż_P6S_WK



K_U08	potrafi określić modele obliczeniowe konstrukcji i elementów konstrukcyjnych, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	potrafi przeprowadzić analizę statyczną i wytrzymałościową konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U11	potrafi wybrać i zastosować metody (analityczne bądź numeryczne) wspomagające projektowanie obiektów budowlanych oraz planowanie robót budowlanych; potrafi zinterpretować otrzymane wyniki	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U12	potrafi korzystać z podstawowych norm, rozporządzeń oraz wytycznych projektowania, wykonywania i eksploatacji obiektów budowlanych i ich elementów oraz umie stosować przepisy prawa budowlanego	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U13	umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje budowlane: metalowe, betonowe, drewniane, mury i zespolone	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	umie zaprojektować proste obiekty budowlane i inżynierskie	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U15	potrafi zaprojektować wybrane elementy prostych instalacji budowlanych oraz określić ich usytuowanie w obiektach budowlanych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	potrafi interpretować wyniki badań geotechnicznych podłoża gruntowego ze względu na posadowienie obiektów budowlanych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U17	potrafi zaprojektować podstawowe rodzaje fundamentów obiektów budowlanych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U18	umie sporządzić prosty harmonogram prac budowlanych i kosztorys inwestycji budowlanej; potrafi dokonać wstępnej analizy efektywności, kosztów i czasu robót budowlanych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U19	potrafi zaprojektować procesy budowlane w zakresie technologii i organizacji robót budowlanych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U20	umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa pracy	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U21	potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji robót budowlanych i wdrożyć odpowiednie procedury bezpieczeństwa oraz potrafi opracować plan BIOZ	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U22	potrafi przeprowadzić podstawowe badania w celu oceny jakości wybranych materiałów i wyrobów budowlanych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U23	potrafi dokonać wyboru i ocenić przydatność podstawowych materiałów budowlanych do typowych zastosowań w obiektach budownictwa ogólnego i komunikacyjnego	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U24	potrafi wykonać analizę charakterystyki cieplnowilgotnościowej przegród budowlanych oraz sporządzić bilans energetyczny budynku	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U25	potrafi korzystać z internetowych baz informacji dotyczących budownictwa oraz umie posługiwać się oprogramowaniem wspomagającym pracę projektanta konstrukcji i organizacji procesów budowlanych	P6S_UU P6S_UW Inż_P6S_UW

K_U26	umie stosować metody matematyczne oraz wykorzystywać prawa fizyczne i chemiczne do rozwiązywania problemów występujących w budownictwie	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U27	potrafi pozyskiwać informacje z zakresu budownictwa z literatury, 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	P6S_UU P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U28	potrafi uwzględniać zasady architektoniczne i porządek przestrzenny w projektowaniu obiektów budowlanych	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U29	potrafi podnosić kompetencje zawodowe i osobiste oraz kształcić ustawicznie własny i podległy zespół w zakresie procesów i technologii związanych z budownictwem	P6S_UO P6S_UU
K_U30	potrafi współpracować w grupie oraz kierować zespołem w celu realizacji i koordynacji procesów budowlanych; potrafi określać priorytety służące realizacji zadań; ma świadomość odpowiedzialności za wyniki i bezpieczeństwo pracy własnej i podległego zespołu	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE                      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	P6S_KK
K_K02	dostrzega i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej; dostrzega potrzeby stosowania zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie oraz wpływu procesów budowlanych na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6S_KR
K_K03	dostrzega, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera budownictwa; jest świadomy konieczności działania w sposób profesjonalny i w zgodzie z zasadami etyki zawodowej	P6S_KR
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie działalności inżynierskiej w budownictwie	P6S_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	P6S_KR P6S_KO



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

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	<b>grupa treści kształcenia ogólnego</b>			
1	<p style="text-align: center;"><b>etyka zawodowa:</b></p> <p>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.</p>	1,5	ILT	K_W01; K_U02; K_K03
2	<p style="text-align: center;"><b>wprowadzenie do studiowania:</b></p> <p>Nowoczesne metody studiowania, umiejętności niezbędne w studiowaniu: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem.</p>	0,5	ILT	K_W01; K_U02; K_K03
3	<p style="text-align: center;"><b>podstawy zarządzania i przedsiębiorczości:</b></p> <p>Pojęcia podstawowe z zarządzania, proces zarządzania, struktury organizacyjne, kierowanie ludźmi. Zarządzanie jako proces informacyjno-decyzyjny. Proces podejmowania decyzji. Współczesne koncepcje zarządzania.</p>	3,0	ILT	K_W14; K_U20; K_K03
4	<p style="text-align: center;"><b>wybrane zagadnienia prawa:</b></p> <p>Istota prawa, teorii i praktyki. Podstawowe gałęzie prawa w Polsce. Prawo autorskie i wynalazcze. Prawo a wpływ na naukę.</p>	1,5	ILT	K_W01; K_U02; K_K03
5	<p style="text-align: center;"><b>wprowadzenie do informatyki:</b></p> <p>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.</p>	3,0	ILT	K_W17; K_U25

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
6	<b>wychowanie fizyczne:</b> 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.	0,0	-	
7	<b>język obcy:</b> Materiał strukturalno-gramatyczny oraz pojęciowo-funkcyjny.	8,0	ILT	K_U01
8	<b>historia Polski - wybrane aspekty:</b> 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.	2,0	ILT	K_W01; K_U02; K_K03
9	<b>ochrona własności intelektualnych:</b> 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.	1,5	ILT	K_W21; K_K04
10	<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	-	K_U21; K_U30
<b>grupa treści kształcenia podstawowego</b>				
1	<b>wprowadzenie do metrologii:</b> 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	2,0	ILT	K_W01; K_W02; K_U02; K_U07; K_K03, K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.			
2	<p style="text-align: center;"><b>matematyka 1:</b></p> <p>Elementy teorii zbiorów. Działania na zbiorach; liczby naturalne, całkowite i wymierne, indukcja; odwzorowania, zbiory przeliczalne. Relacje, funkcje. Funkcje trygonometryczne. Określenia i właściwości; podstawowe tożsamości trygonometryczne. Struktury algebraiczne. Zbiory liczbowe. Działania arytmetyczne. Grupa. Ciało. Ciało liczb rzeczywistych. Liczby zespolone. Ciało liczb zespolonych. Postacie liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Potęga i pierwiastek liczby zespolonej. Zbiory na płaszczyźnie zespolonej. Macierze i wyznaczniki. Rachunek macierzowy. Wyznaczniki i ich właściwości. Macierz odwrotna. Rząd macierzy. Układy liniowych równań algebraicznych. Metoda eliminacji Gaussa. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Równania macierzowe. Przestrzenie wektorowe. Kombinacja liniowa wektorów. Układ liniowo niezależny wektorów. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Podprzestrzeń. Przekształcenie liniowe. Macierz przekształcenia. Wektory i wartości własne macierzy.</p> <p>Geometria analityczna. Wektory swobodne. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany. Afiniczna przestrzeń euklidesowa. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej. Zagadnienia geometryczne: proste, płaszczyzny, rzuty prostokątne i symetrie. Proste konstrukcje geometryczne. Krzywe płaskie drugiego stopnia. Powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.</p>	6,0	ILT	K_W02; K_U26
3	<p style="text-align: center;"><b>matematyka 2:</b></p> <p>Funkcje elementarne. Funkcje trygonometryczne, tożsamości trygonometryczne; funkcje cyklometryczne, funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne proste i odwrotne. Ciągi liczbowe. Twierdzenia o ciągach liczbowych. Granica ciągu liczbowego. Granice niewłaściwe. Symbole oznaczone i nieoznaczone. Szeregi liczbowe. Zbieżność szeregów. Zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego. Szeregi przemienne. Granica i ciągłość odwzorowania. Przestrzeń metryczna skończenie wymiarowa z metryką euklidesową. Gęstość i ciągłość przestrzeni liczb rzeczywistych. Określenia granicy i ciągłości odwzorowania z przykładami. Ciągłość funkcji jednej zmiennej. Twierdzenia o granicach funkcji. Asymptoty. Pochodna funkcji jednej zmiennej.. Podstawowe twierdzenia o pochodnych.</p>	6,0	ILT	K_W02; K_U26

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	Pochodne funkcji elementarnych. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Twierdzenia o wartości średniej. Wzór Taylora. Ekstrema. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Punkt przegięcia. Całka nieoznaczona. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. Całka oznaczona. Związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Granica i ciągłość skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodna w kierunku wektora. Wzór Taylora z pierwszą pochodną. Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu lub trzech zmiennych.			
4	<p style="text-align: center;"><b>matematyka 3:</b></p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne. Równania rzędów pierwszego i wyższych. Zagadnienie Cauchy'ego. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych. Równania liniowe pierwszego rzędu. Równania liniowe drugiego rzędu. Całki wielokrotne. Całki iterowane. Całka podwójna i całka potrójna po dowolnym obszarze. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej. Współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste. Kombinatoryka. Zbiory skończone; permutacje, kombinacje, wariacje; symbole Newtona. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Przestrzeń probabilistyczna. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Zmienne losowe. Zmienna losowa jednowymiarowa. Parametry rozkładu zmiennych losowych. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gaussa).</p>	4,0	ILT	K_W02; K_U26
5	<p style="text-align: center;"><b>podstawy grafiki inżynierskiej:</b></p> <p>Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu prostokątnym i środkowym; badanie własności figur geometrycznych przedstawiając uzyskane wyniki w sposób graficzny na płaszczyźnie rysunku. Ogólne zasady rzutowania środkowego i prostokątnego. Praktyczne metody wzajemnie jednoznacznego odwzorowania przestrzeni na płaszczyznę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rzutowanie aksonometryczne,</li> <li>• rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej wzajemnie prostopadłych rzutni (rzuty Monge'a)</li> </ul>	3,0	ILT	K_W06; K_U07

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rzut cechowany,</li> <li>• rzut środkowy (perspektywa).</li> </ul>			
6	<p style="text-align: center;"><b>fizyka 1:</b></p> <p>Metodologia pomiarów fizycznych. Obliczanie niepewności pomiarowych. Wykresy, skala, interpolacja, aproksymacja. Kinematyka punktu materialnego. Wektory i skalary w fizyce. Operacje na wektorach. Ruch w trzech wymiarach, parametryczne równania toru. Niezmienniczość Galileusza. Układy inercjalne i nieinercjalne. Szczególna teoria względności: postulaty teorii względności, transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Tarcie. Pęd, popęd. Praca wykonywana przez siły stałe i zmienne, moc, energia kinetyczna. Ruch bryły sztywnej, środek masy, ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy, ruch precesyjny. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii. Pola sił. Potencjał, energia potencjalna. Pole grawitacyjne. I i II prędkość kosmiczna. Prawa Keplera. Relatywistyczna energia kinetyczna, energia całkowita. Czasoprzestrzeń jako element ogólnej teorii względności.</p> <p>Drgania swobodne: drgania harmoniczne, drgania swobodne, składanie drgań harmonicznnych, dudnienia. Drgania o kilku stopniach swobody. Drgania normalne. Harmoniczne drgania nieswobodne: drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. Fale biegnące. Równanie fali. Przenoszenie energii przez fale. Fale stojące. Paczka falowa. Prędkość grupowa a prędkość fazowa. Dyspersja. Fale akustyczne. Pole elektryczne w próżni: prawo Coulomba, natężenie pola, źródła pola elektrycznego: ładunki, dipole, kwadrupole. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna, energia pola elektrycznego. Dielektryki i oddziaływanie pola elektrycznego z materią, wektory opisujące pole elektryczne w materii. Kondensatory. Pola magnetyczne prądów stałych. Indukcja magnetyczna. Ruch ładunków w polu magnetycznym. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biot-Savarta-Laplace'a. Magnetyzm w materii: paramagnetyzm, ferromagnetyzm, pętla histerezy. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność oraz samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Uogólnione prawo Ampera. Równania Maxwella.</p>	6,0	ILT	K_W02; K_U26

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
7	<p style="text-align: center;"><b>fizyka 2:</b></p> <p>Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa, rodzaje obwodów elektrycznych. Obwody prądów zmiennych. Zasada działania transformatora. Prąd jednofazowy i prąd trójfazowy. Wartość skuteczna prądu i napięcia. Obwody LRC. Równanie fali elektromagnetycznej. Oddziaływanie promieniowania z materią. Widmo i źródła fal elektromagnetycznych. Optyka falowa: zasada Huygensa, dyfrakcja, interferencja, polaryzacja światła – stan i stopień polaryzacji, spójność fal. Ośrodki anizotropowe. Idea holografii. Optyka geometryczna jako graniczny przypadek optyki falowej, zasada najmniejszego działania. Elementy optyczne: soczewki, zwierciadła, pryzmat, mikroskop, luneta. Korpuskularna natura fal elektromagnetycznych: promieniowanie termiczne (ciała doskonale czarne), hipoteza Plancka, pojęcie kwantu, zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona. Falowa natura materii i budowa atomu: doświadczenia Younga, dualizm korpuskularno-falowy i postulat de Broglie'a. Model Bohra atomu wodoru, poziomy energetyczne i spektroskopia atomowa. Równanie Schrödingera, funkcja falowa i jej interpretacja, zasada nieoznaczoności Heisenberga. Rozwiązania równania Schrödingera: cząstka w studni potencjału, cząstka przechodząca przez barierę potencjału, efekt tunelowy. Liczby kwantowe, spin i moment magnetyczny elektronu, magnetyzm elektronowy i magnetyzm atomowy, orbitalny moment pędu, zakaz Pauliego, układ okresowy pierwiastków. Sieć krystaliczna, pojęcie pasma energetycznego: pasma przewodnictwa i pasma wzbronione. Izolatory, półprzewodniki i przewodniki, koncentracja i ruchliwość nośników, przewodnictwo typu „n” i „p”. Złącze p-n. Przemiany gazu doskonałego, parametry termodynamiczne, zasady termodynamiki. ciepło, praca, moc. Kinetyczna teoria gazów, statystyka Maxwella-Boltzmannna. Przemiany fazowe, ciepło przemian, skraplanie gazów. Silniki cieplne, cykl Carnota. Gaz elektronów. Rozkład Fermiego-Diraca. Poziom Fermiego. Kwantowe generatory promieniowania: absorpcja, emisja spontaniczna i wymuszona. Budowa i działanie laserów. Właściwości promieniowania koherentnego. Siły jądrowe, modele budowy jądra atomowego, promieniotwórczość, przemiany i reakcje jądrowe.</p>	4,0	ILT	K_W02; K_U26

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
8	<p><b>chemia materiałów budowlanych:</b></p> <p>Atomowa i cząsteczkowa budowa materii. Stany skupienia materii - gaz, ciecz i ciało stałe, przemiany fazowe. Reakcje chemiczne – klasyfikacja, podstawy termodynamiki, kinetyki i statyki chemicznej. Fizykochemia wody, roztwory, reakcje w roztworach. Zjawiska elektrochemiczne i powierzchniowe oraz ich znaczenie w budownictwie i inżynierii lądowej. Ogniwa elektrochemiczne i korozja. Chemia mineralnych materiałów budowlanych. Wapno, gips, cement, metale. Chemia organiczna materiałów budowlanych. Polimery. Człowiek i środowisko przyrodnicze.</p>	2,0	ILT	K_W02; K_U26
9	<p><b>mechanika teoretyczna:</b></p> <p>Zagadnienia dotyczące statyki modeli ciał rzeczywistych. Główna część poświęcona jest problemom statyki, jako przygotowanie do specjalistycznych przedmiotów budowlanych. Omówienie wpływu obciążeń dynamicznych na te modele.</p>	2,0	ILT	K_W02; K_U07; K_U26
10	<p><b>ochrona środowiska:</b></p> <p>Zagadnienia ochrony środowiska w zakresie obowiązujących przepisów legislacyjnych, a także współczesnych inicjatyw na rzecz ochrony komponentów środowiska. Poznanie przebiegu procesu inwestycyjnego z punktu widzenia wymagań w zakresie ochrony środowiska, procedury ocen środowiskowych w procesach projektowania i realizacji przedsięwzięć oraz eksploatacji obiektów.</p>	2,0	ILT	K_W15; K_W18; K_U27; K_K02
11	<p><b>geodezja:</b></p> <p>Podstawowe zagadnienia dotyczące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• miernictwa geodezyjnego: pomiary kątowe, liniowe i wysokościowe.</li> <li>• mapoznawstwa: informacje o mapach topograficznych i zasadniczych.</li> <li>• teorii odwzorowań i osnów geodezyjnych.</li> <li>• zasad prowadzenia nawigacji lądowej, morskiej i lotniczej.</li> </ul>	3,0	ILT	K_W05; K_U06; K_U07

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
12	<p><b>hydraulika i hydrologia:</b></p> <p>Parametry i równania opisujące ciecz Równanie ciągłości. Statyczne oddziaływanie wody. Kinematyczny opis przepływu. Względna równowaga cieczy. Ciśnienie i parcie hydrostatyczne. Prawo Bernoulliego. 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>	3,0	ILT	K_W02; K_W04; K_W07; K_W08; K_W10; K_U04; K_U14; K_U26
	<b>grupa treści kształcenia kierunkowego</b>			
1	<p><b>materiały budowlane:</b></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.</p>	3,0	ILT	K_W18; K_U22; K_U23
2	<p><b>wytrzymałość materiałów:</b></p> <p>Podstawowe zadania, pojęcia i założenia wytrzymałości materiałów ze wskazaniem roli przedmiotu i powiązań z innymi przedmiotami z obszaru konstrukcji budowlanych.</p>	2,0	ILT	K_W03; K_W07; K_U09; K_U22
3	<p><b>mechanika budowli:</b></p> <p>Analiza kinematyczna ustrojów prętowych, wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie wyznaczalnych, wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie niewyznaczalnych; zasada prac przygotowanych, zasada wzajemności prac, wyznaczanie przemieszczeń w układach prętowych statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalnych, linie wpływu dla układów statycznie wyznaczalnych.</p>	5,0	ILT	K_W08; K_U09 ; K_U10
4	<p><b>rysunek techniczny budowlany:</b></p> <p>Ogólne zasady wykonywania rysunku technicznego, zasady rzutowania stosowanego w rysunku technicznym budowlanym, zasady wykonywania rysunków technicznych różnych konstrukcji budowlanych i instalacji oraz tworzenia rysunków w programie Auto-CAD.</p>	2,0	ILT	K_W06; K_U07

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
5	<p><b>mechanika gruntów:</b></p> <p>Zagadnienia mechaniki gruntów w zakresie klasyfikacji gruntów, ich cech fizycznych i mechanicznych oraz zasad projektowania posadowienia obiektów budowlanych. Badania laboratoryjne i polowe cech gruntów.</p>	3,0	ILT	K_W12; K_U05; K_U16; K_U23
6	<p><b>budownictwo ogólne:</b></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	ILT	K_W09; K_W10; K_U03; K_U04; K_U13; K_K01
7	<p><b>fizyka budowli:</b></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	ILT	K_W19; K_U24; K_K01
8	<p><b>budownictwo komunikacyjne:</b></p> <p>Problemy dotyczące podstaw budowy elementów infrastruktury komunikacyjnej w tym: dróg samochodowych, dróg kolejowych, lotnisk i budowy mostów.</p>	5,0	ILT	K_W11; K_U12
9	<p><b>posadowienie obiektów budowlanych:</b></p> <p>Zagadnienia dotyczące fundamentów bezpośrednich, fundamentów pośrednich, odwodnienia wykopów fundamentowych, ochrony fundamentów przed wilgocią, wodą gruntową i agresywnością podłoża. Wpływ głębokich wykopów na obiekty zabudowy pobliskiej.</p>	4,0	ILT	K_W11; K_W12; K_U17; K_U21; K_U27

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
10	<p><b>konstrukcje betonowe:</b></p> <p>Analiza wytrzymałości elementów żelbetonowych, obliczanie i konstruowanie zginanych elementów żelbetonowych ze względu na stany graniczne nośności i użytkowości, obliczanie i konstruowanie żelbetonowych elementów mimośrodowo ściskanych i stropu płytowo-żebrowego.</p>	5,0	ILT	K_W10; K_U13; K_U22
11	<p><b>technologia robót budowlanych:</b></p> <p>Mechanizacja procesów budowlanych, organizacja transportu i robót ładunkowych, realizacja robót ziemnych i betonowych, prefabrykacja w budownictwie i montaż konstrukcji budowlanych, roboty wykończeniowe i technologie systemowe, technologie robót nawierzchniowych oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.</p>	5,0	ILT	K_W09, K_W13 K_W14, K_W16 K_U18, K_U19 K_U20, K_U25 K_K01, K_K02 K_K03
12	<p><b>konstrukcje metalowe:</b></p> <p>Projektowanie prostych elementów konstrukcji metalowych poddanych działaniu podstawowych obciążeń (prętów rozciąganych, ściskanych, zginanych i ścinanych) oraz prostych połączeń spawanych i śrubowych zgodnie z wymaganiami stanów granicznych nośności i użytkowości. Kształtowanie i wymiarowanie elementów złożonych oraz prostych ustrojów w postaci blachownic, płaskich dźwigarów kratowych, słupów wielogałęziowych a także układów nośnych hal parterowych.</p>	5,0	ILT	K_W10; K_U04; K_U07; K_U17; K_U21; K_U27
13	<p><b>instalacje budowlane:</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>	3,0	ILT	K_W06, K_W09 K_U07, K_U14 K_K02, K_K03
14	<p><b>eksploatacja infrastruktury budowlanej:</b></p>	5,0	ILT	K_W15, K_U12

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	Utrzymanie i użytkowanie obiektów budowlanych (budynek i budowli), w tym ich łączne zużycie, stanowiące przedmiot zainteresowania teorii eksploatacji obiektów budowlanych. 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.			
15	<b><i>budownictwo zrównoważone:</i></b> Projektowanie i realizacja izolacji przeciwwilgociowych, przeciwwodnych, termicznych, akustycznych oraz przed promieniowaniem jonizującym i elektromagnetycznym budynków.	2,0	ILT	K_W18; K_U23; K_K02
	<b>grupa treści wybieralnych</b>			
	<b>grupa I</b>			
1	<b><i>kierowanie procesem inwestycyjnym:</i></b> 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.	3,0	ILT	K_W13; K_W14; K_W15; K_W16; K_U18; K_U19; K_U20;
2	<b><i>ekonomika budownictwa:</i></b> 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.	3,0	ILT	K_W16; K_W20; K_U12; K_U18; K_U25; K_K02; K_K03; K_K04
3	<b><i>kosztorysowanie i harmonogramowanie robót budowlanych:</i></b> Podstawy prowadzenia kalkulacji kosztorysowej robót budowlanych, harmonogramowanie robót budowlanych oraz zagadnienia związane z	3,0	ILT	K_W16; K_W17; K_U11; K_U18; K_U19; K_U20; K_U25; K_K02; K_K03; K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	prowadzeniem analiz rzeczowo-czasowych, analiz rzeczowo-kosztowych jak również analiz ryzyka czasu i kosztów w realizacji robót budowlanych.			
	<b>grupa II</b>			
	<b><i>konstrukcje budowlane i inżynierskie:</i></b>			
1.	Wybrane zagadnienia projektowania prostych konstrukcji budowlanych i inżynierskich w technologii stalowej i żelbetowej zgodnie z wymaganiami systemu Eurokodów.	8,0	ILT	K_W10; K_W11; K_U08; K_U13; K_U25;
	<b><i>budownictwo specjalne:</i></b>			
2.	Sposoby określania odporności budowli na obciążenia dynamiczne, w szczególności generowane wybuchem zarówno klasycznym jak i jądrowym. Zasady projektowania schronów wykopowych. Metodyka realizacji robót strzałowych w budownictwie.	8,0	ILT	K_W03; K_W18 K_U11; K_U13 K_U14; K_K02
	<b><i>konstrukcje drewniane, murowe i zespolone:</i></b>			
3.	Główne problemy projektowania konstrukcji drewnianych, murowych i zespolonych (stalowo-betonowych). Podstawowe właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe materiałów składowych tych konstrukcji oraz główne procedury weryfikacyjne elementów konstrukcyjnych, określone w odpowiednich Eurokodach. Wykorzystanie technik komputerowych w projektowaniu.	8,0	ILT	K_W07; K_W10; K_W11; K_W17; K_W18 K_U04; K_U08; K_U09; K_U13; K_U14; K_K02
	<b>grupa III</b>			
	<b><i>budownictwo komunalne i przemysłowe:</i></b>			
1	Modelowanie matematyczne, metody numeryczne rozwiązywania równań algebraicznych różnicowych i różniczkowych, zastosowanie poznanych metod do rozwiązywania zadań jednowymiarowego i dwuwymiarowego stanu naprężenia i przepływu ciepła.	3,0	ILT	K_W17; K_U08
	<b><i>technologia betonów i zapraw:</i></b>			
2	Składniki mieszanek betonowych, metody doboru i badania, właściwości mieszanek betonowych i betonów. Metody projektowania i wykonania betonów i zapraw, metody ich badania.	3,0	ILT	K_W18; K_U22; K_U23
	<b><i>projektowanie konstrukcji budowlanych:</i></b>			
3		3,0	ILT	K_W07; K_W09; K_W10; K_W11; K_U03; K_U04; K_U08;

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	Główne problemy projektowania konstrukcji budowlanych. Zagadnienia prawidłowego doboru układów nośnych budynków i budowli oraz przegląd procedur weryfikacyjnych elementów składowych tych konstrukcji określonych w odpowiednich Eurokodach. Właściwe techniki obliczeniowe w projektowaniu konstrukcyjnym.			K_K02
	<b>grupa IV</b>			
1	<b><i>budownictwo mieszkaniowe i użyteczności publicznej:</i></b>  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 wzniesienia i eksploatacji budynku. Charakterystyka budynków mieszkaniowych i użyteczności publicznej.	8,0	ILT	K_W14; K_W15; K_U24; K_U25
2	<b><i>realizacja obiektów budowlanych:</i></b>  Etapy realizacji obiektów budowlanych. Prace wstępne, projektowanie, wykonawstwo i realizacja obiektów budowlanych. Zasady prowadzenia nadzoru budowlanego.	8,0	ILT	K_W18; K_U23; K_K02
3	<b><i>komputerowe metody projektowania w budownictwie z elementami BIM:</i></b>  Komputerowe metody projektowania w budownictwie z elementami BIM obejmujące zakres modelowania elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem oprogramowania inżynierskiego.	8,0	ILT	K_W17; K_U07; K_U08; K_U11; K_U13; K_U14; K_U17; K_U25; K_K03
	<b>grupa V</b>			
1	<b><i>audyt i certyfikacja energetyczna:</i></b>  Ocena energetyczna i certyfikaty budynków o różnym przeznaczeniu oraz promowanie energooszczędnych rozwiązań.	3,0	ILT	K_W18; K_U23; K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2	<b>podstawy projektowania architektonicznego: cz. j. ang</b> Projektowanie architektoniczne. Wybrane przepisy i normy budowlane w zastosowaniu praktycznym. Układy funkcjonalno – przestrzenne budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.	3,0	ILT	K_W11; K_U07; K_U12; K_U28 K_K04
<b>grupa VI</b>				
1	<b>budownictwo podziemne:</b> Podstawowe wiadomości z technologii realizacji wyrobisk podziemnych, konstruowania obudów, ustalania obciążeń obudów tuneli i przejść podziemnych, technologii realizacji zabezpieczeń głębokich wykopów.	4,0	ILT	K_W11; K_W17; K_U04; K_U11; K_U13; K_K01
2	<b>budownictwo prefabrykowane:</b> 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.	4,0	ILT	K_W10; K_W17; K_U04; K_U13; K_U25; K_K01
3	<b>analiza komputerowa w zagadnieniach inżynierskich:</b> Modelowanie matematyczne, metody numeryczne rozwiązywania równań algebraicznych różnicowych i różniczkowych, zastosowanie poznanych metod do rozwiązywania zadań jednowymiarowego i dwuwymiarowego stanu naprężenia.	4,0	ILT	K_W17; K_U08; K_U17
<b>grupa VII</b>				
1	<b>materiały izolacyjne:</b> Materiały i systemy do izolacji przeciwwilgociowych, przeciwwodnych, termicznych oraz akustycznych. Zasady projektowania i wykonawstwa izolacji. Badania skuteczności izolacji.	4,0	ILT	K_W18; K_U23; K_K02
2	<b>prawo budowlane:</b> Zasady prowadzenia procesu budowlanego ze szczególnym uwzględnieniem ustawowych praw i obowiązków uczestników tego procesu, organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru	4,0	ILT	K_W20; K_U27; K_K05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
	budowanego oraz obowiązujących procedur prawnych w tym procesie.			
3	<b>diagnostyka i renowacja konstrukcji budowlanych:</b> Metody diagnostyki oraz renowacji budynków. Diagnostyka w zakresie konstrukcyjnym oraz materiałowym. Termomodernizacja budynku, wymiana stropu oraz renowacja balkonu w kamienicy.	4,0	ILT	K_W13; K_W19; K_U04; K_U08; K_U23; K_U24; K_K02
	<b>praca dyplomowa</b>			
1	<b>seminaria dyplomowe:</b> Wstępne zagadnienia przygotowujące studentów do wyboru tematu i podjęcia pracy dyplomowej. Ogólne wytyczne z metodyki pisania prac naukowych, a dyplomowych w szczególności. Prezentacja tematów prac do wyboru przez dyplomantów. Merytoryczne przedstawienie przez dyplomantów fragmentów realizowanych prac dyplomowych. Opracowanie w języku polskim i języku angielskim mapy problemu oraz streszczenia realizowanej pracy dyplomowej.	4,0	ILT	K_W01; K_W09; K_U15; K_U27; K_K01; K_K03
2	<b>praca dyplomowa:</b> Opracowanie zadania projektowego zawierającego opis techniczny, część obliczeniową, oraz technologiczną z rysunkami konstrukcyjno-budowlanymi. Projekt realizowany indywidualnie pod kierownictwem wykładowcy – promotora pracy. Konsultacje. Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej w zakresie specjalizacji dyplomowania budownictwo zrównoważone: mechanika konstrukcji, fizyka budowli, inżynieria materiałowa, ekologia w budownictwie.	20,0	ILT	K_W09; K_W10; K_W21; K_U08; K_U11; K_U13; K_U14; K_U27; K_K04
	<b>praktyka zawodowa</b>			
1	<b>praktyka zawodowa ogólnobudowlana:</b> Podczas odbywania praktyki student zrealizuje zadania zawarte w programie praktyki, w formie zgodnej z zasadami odbywania i zaliczania praktyk w Wydziale Inżynierii Łądowej i Geodezji.	1,0	ILT	K_W09; K_U07; K_U21; K_U30, K_K05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dys- cypliny	odniesienie do efektów kierunko- wych
2	<b>praktyka zawodowa kierunkowa:</b> Podczas odbywania praktyki student zrealizuje zadania zawarte w programie praktyki, w formie zgodnej z zasadami odbywania i zaliczania praktyk w Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji.	1,0	ILT	K_W09; K_U07; K_U13; K_U21; K_U30; K_K05
	<b>Razem</b>	<b>210</b>		

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

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się kierunkowego prowadzona jest systematycznie. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia kierunkowego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z tego obszaru i uzyskanie 30 punktów ECTS. Dopuszcza się warunkowe przeniesienia studenta na kolejne semestry w granicach dopuszczalnego deficytu punktów ECTS określanego corocznie przez dziekana. Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytoryjne, oceniany jest też udział w dyskusji, czy też aktywność w trakcie zajęć. Zajęcia praktyczne laboratoryjne i projektowe zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń przygotowawczych, prac domowych, ćwiczeń obliczeniowych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania, zaliczenia – obrony, opracowanych projektów według zasad wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Wiedza i umiejętności w zakresie praktycznego kształcenia kierunkowego, weryfikowane będą w trakcie praktyk zawodowych, realizowanych w firmach wykonawczych oraz biurach projektowych po semestrach czwartym i szóstym, gdzie studenci muszą wykazać się praktyczną znajomością zagadnień w zakresie wykonawstwa i projektowania obiektów budowlanych. Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych przedmiotów kształcenia określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom w początkowym etapie zajęć, zgodnie z wymogami wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin dyplomowy, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu budownictwa 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.

### **Uwagi szczegółowe:**

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

**Plan studiów** p. załącznik nr 1