

Program studiów

Kierunek studiów:	budownictwo podziemne
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 8 semestrów studia niestacjonarne: 8 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	240 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria lądowa i transport (100%) – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2920 studia niestacjonarne: 1974
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 210 ECTS studia niestacjonarne: 168 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	4 miesiące 30 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	7 sem., praktyka płatna w firmach budowlanych, wg procedury P-RB-2 SZJK Wydziału Budownictwa

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W01	podstawy górnictwa podziemnego oraz technologii górniczych w budownictwie podziemnym	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W02	zasady projektowania i realizacji budowli podziemnych, w tym budowli specjalnych oraz ich diagnostyki i oceny bezpieczeństwa	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W03	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, perspektywy rozwoju budownictwa oraz konsekwencje oddziaływania inwestycji budownictwa naziemnego i podziemnego na środowisko	P6U_W	P6S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W04	rysunek techniczny oraz podstawy geometrii wykreślnej, a także techniki wykonywania rysunków architektonicznych, budowlanych, geodezyjnych i górniczych, w szczególności z wykorzystaniem CAD i technologii BIM	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W05	zasady odwzorowania kartograficznego oraz podstawowe prace geodezyjne wykorzystywane w budownictwie i górnictwie	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W06	teoretyczne modele materiałów oraz zasady modelowania i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki, dynamiki i stateczności oraz zna wybrane programy komputerowe wspomagające projektowanie, również z wykorzystaniem technologii BIM	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W07	zasady konstruowania, wymiarowania i wzmacniania elementów konstrukcji budowlanych: metalowych, żelbetowych, zespolonych, drewnianych, murowych i specjalnych	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W08	normy oraz zasady konstruowania i analizy statyczno-wytrzymałościowej wybranych obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i infrastruktury transportowej, również podziemnej	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W09	zasady fundamentowania obiektów budowlanych, zna i rozumie procesy geologiczne kształtujące podłoże budowlane, a także zna wpływ eksploatacji górniczej na budowle	P6U_W	P6S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W10	typowe materiały budowlane oraz zasady produkcji przemysłowej materiałów i elementów budowlanych	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W11	podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania zarządzania jakością robót budowlanych, zasady organizacji i kierowania budową oraz wybrane programy komputerowe wspomagające planowanie i realizację robót budowlanych	P6U_W	P6S_WK	TAK

Wiedza: zna i rozumie	K1A_W12	pojęcia, prawa i metody z wybranych działów matematyki (z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów logiki, elementów algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej w R2 i R3 i statystyki matematycznej), fizyki (mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej) i chemii, które są wykorzystywane w przedmiotach z zakresu teorii konstrukcji budowlanych, trwałości budowli i technologii materiałów budowlanych	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W13	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w branży budowlanej oraz na pograniczu branży budowlanej i górniczej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, mając na uwadze zrównoważony rozwój w budownictwie	P6U_W	P6S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U01	wybrać i zastosować optymalną technologię górniczą do wykonania budowli podziemnej i ocenić jej wpływ na środowisko	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U02	zaprojektować wybrane budowle podziemne i budowle naziemne na terenach szkód górniczych, a także opracować projekt rewitalizacji istniejącego obiektu podziemnego z uwzględnieniem wstępnej oceny ekonomicznej proponowanego rozwiązania	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U03	łączyć wiedzę z zakresu budownictwa oraz górnictwa i geologii inżynierskiej w celu zaplanowania, zorganizowania i realizacji inwestycji budownictwa podziemnego, dostrzegając w nich również aspekty systemowe i pozatechniczne	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U04	dokonać klasyfikacji budowli naziemnych i podziemnych oraz zdefiniować i zestawić na podstawie norm obciążenia działające na obiekty budowlane, z uwzględnieniem oddziaływań na budowle podziemne	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U05	zdefiniować modele obliczeniowe komputerowej analizy konstrukcji, symulować różne warianty konstrukcyjne, wykonać analizę statyczną i elementy analizy dynamicznej konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych, a także krytycznie ocenić wyniki tych analiz	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U06	zwymiarować wybrane elementy konstrukcyjne oraz zaprojektować proste konstrukcje metalowe, żelbetowe, zespolone, drewniane, murowe, specjalne, a także proste fundamenty	P6U_U	P6S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K1A_U07	wykorzystywać posiadaną wiedzę do analizy i rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej stosując zaawansowane narzędzia matematyczne (przestrzenie wektorowe, rachunek macierzowy, rachunek różniczkowy i całkowy, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę matematyczną), a także wyjaśnić wybrane procesy i zjawiska chemiczne mające wpływ na technologię wytwarzania oraz trwałość materiałów i elementów budowli	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U08	zaplanować i wykonać proste eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości i trwałości stosowanych materiałów budowlanych oraz dobrać optymalne metody diagnostyki stanu konstrukcji budowlanych	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U09	odczytać rysunki architektoniczne, budowlane, górnicze i geodezyjne oraz potrafi sporządzić dokumentację rysunkową w środowisku wybranych programów CAD i BIM	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U10	sporządzić bilans energetyczny fragmentu obiektu budowlanego, a także sporządzić prosty kosztorys i harmonogram robót budowlanych, z uwzględnieniem specyfiki budownictwa podziemnego	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U11	właściwie dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące, dokonać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, a także korzystać z oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora robót budowlanych	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U12	stosować przepisy prawa budowlanego oraz normy i normatywy dotyczące projektowania i realizacji obiektów budowlanych, w tym dotyczących budownictwa podziemnego	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U13	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole na budowie zgodnie z zasadami technologii robót budowlanych i robót górniczych oraz ocenić zagrożenia przy ich realizacji wdrażając odpowiednie zasady bezpieczeństwa	P6U_U	P6S_UO	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U14	przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska dotyczące rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych w budownictwie oraz dyskutować o nich uwzględniając ekonomiczność i trwałość analizowanej budowli	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U15	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie, dbać o rozwój fizyczny oraz dostrzegać również pozatechniczne aspekty w rozwoju zawodowym	P6U_U	P6S_UU	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U16	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K1A_U17	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, w tym posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	P6S_UK	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K01	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, a także myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera budownictwa	P6U_K	P6S_KR	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K03	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz komunikatywnego przekazywania społeczeństwu informacji na temat budownictwa	P6U_K	P6S_KK	TAK

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	Egzamin sprawdza wiedzę studenta na poziomie wyższym i wymaga od studenta łączenia faktów, odpowiedzi na pytania przekrojowe, a także rozwiązywania konkretnych problemów inżynierskich w formie rysunkowej lub obliczeń matematycznych.
2	Egzamin ustny	Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i służy sprawdzeniu umiejętności studenta dotyczącej syntezy i analizy faktów, a także rozwiązywania problemów inżynierskich wskazanych przez egzaminatora.
3	Kolokwium	Kolkwium obejmuje zazwyczaj część lub całość wykładanego materiału w formie pytań przekrojowych, a także zadań inżynierskich do rozwiązania.
4	Sprawdzian	Sparwdzian to najczęściej jedno lub kilka krótkich pytań dotyczących oceny umiejętności lub wiedzy studenta z małego fragmentu ćwiczonego materiału.
5	Projekt	Projekt jest pismnym oprcowacowaniem rozwiązania zadania inżynierskiego, najczęściej w formie obliczeń i rysunków. Student projekt realizuje samodzielnie i konsultuje jego eatpy w trakcie zajęć projetowych.
6	Raport	Raport jest pisemnym sprawozdaniem z przebiegu badań i zawiera analizę wyników eksperymentów realizowanych w trakcie zajęć laboratoryjnych.
7	Prezentacja	Prezentacja realizowana jest przez studenta w trakcie zajęć seminaryjnych i dotyczy wskazanego przez prowadzącego tematu. Ma ona na celu spardzenie umiejętności studenta w znajdywaniu literatury technicznej oraz przekrojowego i krytycznego spojrzenia na prezentowany temat.
8	Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta ma na celu ocenę prawidłowości wykonywanych przez niego działań właściwych dla danego zadania zawodowego. Jest ona najczęściej stosowana w trakcie zajęć laboratoryjnych.
9	Praktyka zawodowa	Praktyka jest realizowana w firmie budowlanej, wyłącznie na zasadzie zatrudnienia. Student uczestnicząc w procesach budowlanych, pod nadzorem opiekuna z firmy, nabywa uwmiejetności praktycznych. Jest oceniany przez opiekuna z firmy oraz Wydziałową Komisję ds. Praktyk w trakcie prezentacji.
10	Projekt inżynierski	Projekt inżynierski jest realizowany w formie pismenego opracowania dotyczącego fargmentu projektu konstrukcyjnego budowli, projektu technologicznego, badań laboratoryjnych wybranego probelmu z inżynierii budowlanej. Dodatkowo praca prezentowana jest multimedialnie.

Przykłady:

Egzamin pisemny	Jako formy egzaminów pisemnych stosuje się eseje, raporty, krótkie ustrukturyzowane pytania lub testy wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi.
Egzamin ustny	Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów, w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla danego zadania zawodowego.

Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Matematyka 1	7	K1A_W12, K1A_U07	Podstawy logiki. Macierze (podstawowe pojęcia, własności i działania), wyznaczniki i macierz odwrotna. Układy równań liniowych (w tym twierdzenie Kroneckera-Capellego i metoda eliminacji Gaussa). Ciągi liczbowe (podstawowe pojęcia, własności, granice). Pojęcie funkcji i jej własności, granice funkcji. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.
2	Matematyka 2	7	K1A_W12, K1A_U07	Liczby zespolone. Rachunek wektorowy, geometria analityczna. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona i jej zastosowania. Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych i ich zastosowania. Całki wielokrotne i ich zastosowania. Równania różniczkowe zwyczajne. Mat_2: Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Podstawy statystyki. Całki wielokrotne. Elementy rachunku tensorowego. Wybrane metody przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
3	Fizyka	6	K1A_W12, K1A_U07	Rola liczb w fizyce, liczby małe i duże. Podstawowe wielkości i stałe fizyczne. Oddziaływania fundamentalne: silne, słabe, elektromagnetyczne i grawitacyjne. Zasady i prawa zachowania w mechanice. Podstawy szczególnej teorii względności. Transformacja Lorentza. Dylatacja czasu i skrócenie Lorentza. Masa i energia cząstki relatywistycznej. Własności pola grawitacyjnego. Ruch drgający. Oscylator harmoniczny prosty i tłumiony. Drgania wymuszone i zjawisko rezonansu. Fale w ośrodkach sprężystych. Dyfrakcja i interferencja fal. Transport energii w ruchu falowym. Podstawy akustyki. Własności fal dźwiękowych. Stany skupienia materii. Podstawowe własności i przemiany gazów. Własności pola elektrycznego i magnetycznego. Fale elektromagnetyczne. Model atomu Bohra. Stany energetyczne i promieniowanie elektromagnetyczne atomów. Równanie Schrödingera. Kwantowy model budowy atomu. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych. Metale, półprzewodniki, izolatory. Nadprzewodnictwo. Budowa jądra atomowego. Przemiany promieniotwórcze jąder. Izotopy promieniotwórcze w środowisku. Reakcje rozszczepienia. Reaktory w energetyce jądrowej. Cząstki elementarne. Model standardowy cząstek, elementarna budowa materii. Powstanie Wszechświata.
4	Chemia	3	K1A_W12, K1A_U07, K1A_U13, K1A_U08	Podstawy chemii - powtórka. Zadania chemii budowlanej. Stany skupienia materii z szczegółowym omówieniem właściwości wody. Rodzaje reakcji chemicznych z przykładami w budownictwie. Równowaga chemiczna. Termodynamika i kinetyka procesów. Charakterystyka materiałów budowlanych i ich modyfikacji ze wskazaniem na mineralne materiały wiążące. Korozja materiałów budowlanych. Podstawy elektrochemii. Badania chemiczne - metody. Równania reakcji chemicznych i obliczenia stechiometryczne. Badanie pH betonu. Odtwarzanie składu stwardniałego betonu. Określanie zawartości chlorków w betonie. Określanie zagrożenia korozją stali zbrojeniowej. Mikroskopowe obserwacje spoiw, postępu hydratacji gipsu, struktury materiałów budowlanych.
5	Język angielski	8	K1A_U17	Tematyka, słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z „Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego” na poziomie biegłości językowej B2
6	Historia sztuki	4	K1A_U15	Wprowadzenie do historii sztuki. Ikonografia a ikonologia. Sztuka prehistoryczna, srateożytna, średniowiecza, renesans, barok i rokoko, klasycyzm. Sztuka XIX wieku i XX wieku.
7	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy	1	K1A_U13	Wpływ pracy na organizm człowieka. Wysiłek fizyczny - metody pomiaru i ocena. Koszt energetyczny i fizjologiczny pracy. Rytm biologiczny człowieka i praca zmianowa. Zmęczenie, stres i przewyżnienie w pracy. Ergonomiczne czynniki kształtowania stanowiska pracy. Czynniki materialnego środowiska pracy. Stanowisko pracy z komputerem. Bezpieczeństwo i higiena pracy.
8	Zajęcia sportowe		K1A_U15	Kształtowanie umiejętności ruchowych, rekreacyjno-sportowych oraz sprawności fizycznej z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb i zainteresowań młodzieży akademickiej. Zainteresowanie kulturą fizyczną przyszłych inżynierów, propagowanie modelu zdrowego trybu życia w celu walki z wszechobecną frustracją, stresem, depresjami.

9 Podstawy technologii informacyjnej	2	K1A_U16, K1A_U15	Usługi internetowe: efektywne wyszukiwanie informacji, selekcja i ocena wiarygodności informacji, komunikacja, udostępnianie i pobieranie plików. Prawa autorskie, plagiat, rodzaje licencji na oprogramowanie. Grafika i multimedia. Przegląd i omówienie przydatnych programów użytkowych. Arkusz kalkulacyjny. Podstawy języka VBA. Chmura internetowa i jej wykorzystanie w BIM, przetwarzanie danych w chmurze, projektowanie i tworzenie baz danych BIM.
10 Mechanika teoretyczna	7	K1A_W06, K1A_W12, K1A_U05	Podstawy teoretyczne i przykłady z zakresu geometrii mas figur płaskich. Pewniki mechaniki klasycznej w odniesieniu do statyki. Moment siły względem punktu i względem osi. Para sił. Pojęcie wypadkowej i równowagi układu sił. Przykłady redukcji układów sił. Równoważność układów sił. Stopnie swobody i modele więzów układu mechanicznego. Siły czynne i bierne. Układy statycznie wyznaczalne - wyznaczanie reakcji więzów. Tworzenie analitycznych funkcji sił wewnętrznych i ich wykresów w płaskich układach belkowych i ramowych. Kratownice płaskie i metody wyznaczania sił w ich prętach. Zastosowanie zasady prac przygotowanych do wyznaczania sił reakcji.
11 Konstrukcje betonowe	10	K1A_W07 K1A_W08 K1A_U06 K1A_U09, K1A_W07, K1A_W08, K1A_U06, K1A_U09	Materiały w konstrukcjach żelbetonowych: klasy betonu, cechy wytrzymałościowe betonu, odkształcalność betonu, gatunki stali zbrojeniowej, cechy wytrzymałościowe i odkształcalność stali; współdziałanie stali z betonem. Podstawy bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych: metody wymiarowania, ogólna charakterystyka metody SG, stany graniczne nośności ULS i użytkowalności (SLS). Metody oraz założenia stosowane przy wymiarowania przekrojów pod działaniem momentu zginającego i siły osiowej. Wymiarowanie elementów mimośrodowo ściskanych: zasady ogólne, smukłość elementów ściskanych, uwzględnianie wpływów II rzędu. Wymiarowanie elementów mimośrodowo rozciąganych. Obliczenie zbrojenia poprzecznego (ściananie). Stany graniczne użytkowalności - SLS. Założenia ogólne przyjmowane przy kontroli SLS, sztywność przekrojów zarysowanych i niezarysowanych, pojęcie przekroju sprowadzonego,. Zarysowanie konstrukcji żelbetonowych: sprawdzenie stanu granicznego pojawienia się rys, sprawdzanie szerokości rozwarcia rys prostokątnych do osi elementu metodami ogólną i pośrednią. Ugięcia belek żelbetonowych: kontrola warunku dopuszczalnych ugięć metodami pośrednią i uproszczoną.
			Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z konstrukcjami żelbetonowymi w zakresie konstrukcji stropów płytowo-belkowych, tarcz (belki-ściany), słupów, płyt dwukierunkowo zbrojonych, stropów płaskich, schodów, fundamentów i ścian oporowych. Szczegółowo omawiany jest sposób kształtowania i pracy, zasady obliczania, konstruowania i zbrojenia takich elementów. Dodatkowo student wykonuje obliczenia konstrukcji żelbetonowego stropu technologicznego usytuowanego wewnątrz obiektu budowlanego wraz z przygotowaniem pełnej dokumentacji konstrukcyjnej.
12 Geometria wykreślna i rysunek techniczny	3	K1A_W04, K1A_U09	Pojęcie rzutu. Stosowane metody odwzorowań. Pojęcie rzutu. Stosowane metody odwzorowań. Metoda rzutów Monge'a: odwzorowanie punktów, prostych i płaszczyzn. Rzutowanie prostokątne w rysunku technicznym wg PN. Metoda rzutów Monge'a: ustalanie widoczności w rzutach, kład płaszczyzny rzutującej. Elementy przynależne (konstrukcja wielokąta płaskiego), elementy prostopadłe. Elementy wspólne. Przekroje rysunkowe wg PN. Wielościany – odwzorowania, przekroje, rozwinięcia: ostrosłup. Konstrukcja obrotów. Rzutnie pomocnicze. Wielościany – odwzorowania, przekroje, rozwinięcia: graniastosłup. Wymiarowanie wg PN. Dachy o płaskich połaciach. Metoda rzutu cechowanego - zastosowanie do odwzorowania i kształtowania powierzchni terenu. Krzywe stożkowe. Odwzorowanie okręgu. Powierzchnie stopnia drugiego. Sfera – odwzorowanie i przekroje. Powierzchnia stożkowa – odwzorowanie, przekroje i rozwinięcia. Powierzchnia walcowa – odwzorowanie, przekroje i rozwinięcia. Przenikania powierzchni stopnia drugiego. Podstawowe własności rzutu środkowego (perspektywa pionowa). Przekrycia obiektów budowlanych w postaci powierzchni skośnych (powierzchnie Catalana). Podstawy CAD.
13 Konstrukcje metalowe	10	K1A_W07, K1A_W08, K1A_U06, K1A_U09, K1A_W07, K1A_W08, K1A_U06, K1A_U09	Charakterystyka i przykłady realizacji konstrukcji stalowych. Właściwości mechaniczne, rodzaje i system oznaczania stali. Klasyfikacja przekrojów. Rezerwa plastyczna przekroju, stateczność miejscowa i ogólna. Wymiarowanie przekrojów i elementów rozciąganych, ściskanych jedno- i dwugałęziowych, zginanych, ścinanych, interakcja sił wewnętrznych. Rodzaje połączeń elementów stalowych. Obliczanie połączeń zakładkowych na śruby i spawanych. Kształtowanie stalowych hal przemysłowych i wiat. Stężenia hali jednonawowej bez suwnic i wiaty oraz hali z suwnicami. Wiązary: kształtowanie, typy skratowania, przekroje prętów, konstrukcja węzłów i styków montażowych. Obliczanie płatwi dachowych – ściskanych i zginanych ukośnie. Złożone pręty ściskane. Wybrane zagadnienia konstrukcji słupów mimośrodowo ściskanych – głowica, podstawa. Podstawy analizy globalnej konstrukcji stalowych. Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją i ogniem – wiadomości podstawowe.

14 Materiały budowlane	6	K1A_W10, K1A_W12, K1A_U07, K1A_U08, K1A_W10, K1A_W12, K1A_U07, K1A_U08	Ogólne właściwości techniczne tworzyw budowlanych, nazwy, określenia, zależności pomiędzy nimi a przydatnością do przegród i konstrukcji budowlanych. Zagadnienia normalizacji i certyfikacji, aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności, instrukcje stosowania. Ogólna charakterystyka materiałów konstrukcyjnych, izolacyjnych i wykończeniowych. Naturalne tworzywa budowlane: skały, drewno i ich właściwości techniczne. Ceramika budowlana, metale, szkło - właściwości, wyroby stosowane w budownictwie. Tworzywa do izolacji przeciwwodnej, termicznej i akustycznej, tworzywa sztuczne, wyroby malarskie, kity, kleje - właściwości tworzyw, wyrobów i kryterium ich stosowania. Zagadnienia normalizacji i certyfikacji, aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności, instrukcje stosowania. Ogólna charakterystyka materiałów konstrukcyjnych, izolacyjnych i wykończeniowych. Metody badania podstawowych właściwości technicznych na przykładzie materiałów kamiennych. Badanie wybranych właściwości technicznych ceramiki budowlanej. Oznaczenie podstawowych cech technicznych drewna i materiałów drewnopochodnych. Właściwości materiałów do izolacji przeciwwodnych, termicznych i akustycznych.
			Ogólna klasyfikacja materiałów budowlanych. Podstawowe informacje dotyczące normalizacji oraz atestacji i kontroli jakości materiałów i wyrobów budowlanych. Cechy techniczne oraz trwałość materiałów budowlanych; metody badań. Kruszywa budowlane - naturalne, atropogeniczne oraz sztuczne. Budowlane materiały wiążące - spoiwa oraz lepiszcza. Zaczyny i zaprawy budowlane. Podstawowe informacje dotyczące normalizacji i klasyfikacji betonów cementowych. Składniki betonów oraz ich rola. Właściwości mieszanki betonowej oraz betonu stwardniałego. Metody projektowania składu betonów kruszywowych. Podstawowe procesy fizyko - chemiczne zachodzące w betonie. Kontrola jakości betonów. Projektowanie betonu zwykłego metodą trzech równań podstawowych. Oznaczenie podstawowych cech technicznych przykładowych kruszyw budowlanych. Oznaczenie podstawowych cech technicznych wybranego cementu powszechnego użytku. Zaprojektowanie i wykonanie oraz oznaczenie podstawowych cech technicznych zaprawy budowlanej.
15 Geodezja	4	K1A_W04, K1A_W05, K1A_U09, K1A_W04, K1A_W05, K1A_U09	Podstawowe opracowania geodezyjno-kartograficzne wykorzystywane w budownictwie. Interpretacja treści map. Prace wykonywane na mapach sytuacyjno-wysokościowych. Mapa do celów projektowych. Elementy rachunku współrzędnych. Wyznaczanie kierunków pionowych i poziomych. Przyrządy do pomiarów kątowno-liniowych. Pomiary pionowości i prostoliniowości elementów konstrukcji. Pomiary wysokościowe. Niwelatory. Zadania niwelacyjne związane z geodezyjną obsługą budownictwa. Systemy informacji przestrzennej. Precyzyjne pozycjonowanie z wykorzystaniem technik satelitarnych. Prawo geodezyjno-kartograficzne. Obieg dokumentacji geodezyjnej i projektowej w procesie inwestycyjnym. Pomiary realizacyjne. Geodezyjne opracowanie projektu.
16 Wytrzymałość materiałów	7	K1A_W06, K1A_W12, K1A_U05	Wstęp do teorii sprężystości - definicje stanu naprężenia i odkształcenia, równania równowagi. Podstawowe modele fizyczne mechaniki ciała odkształcalnego. Stan naprężenia i odkształcenia w płaskich konstrukcjach prętowych z materiału liniowo sprężystego – proste i złożone zagadnienia wytrzymałości materiałów. Analiza złożonego stanu naprężenia (płaski stan naprężenia i odkształcenia, naprężenia główne, podstawowe hipotezy wytrzymałościowe). Stateczność prętów osiowo ściskanych.
17 Konstrukcje murowe i drewniane	4	K1A_W07, K1A_W08, K1A_U06, K1A_U11, K1A_W07, K1A_W08, K1A_U06, K1A_U11	W zakresie konstrukcji drewnianych omawiane są podstawy wymiarowania, typowe układy dachowe i podstawy wymiarowania połączeń w konstrukcjach drewnianych. W zakresie konstrukcji murowych omawiane są: materiały do wykonywania konstrukcji murowych, klasyfikacja elementów murowych, mury ściskane, moduł sprężystości, moduł ścinania, złożony stan naprężenia, metoda stanów granicznych, sposoby wyznaczania mimośrodków obliczeniowych, mury obciążone głównie pionowo zgodnie z PN-EN 1996-1-1, mury zginane, ściany osłonowe niezbrojone, mury obciążone siłą skupioną. Metody uproszczone obliczania konstrukcji murowych zgodnie z PN-EN 1996-3. Dodatkowo wykonywane są obliczenia prostych przypadków wytrzymałościowych elementów drewnianych oraz obliczeń nośności niezbrojonego słupa murowanego dwukierunkowo ściskanego - metodą dokładną (model ciągły) oraz sposobem uproszczonym.
			Tematyka przedmiotu w części poświęconej konstrukcjom murowym obejmuje zagadnienia ścian usztywniających poddanych obciążeniom poziomym oraz deformacjom podłoża. Omawiana jest metodyka rozdziału obciążeń oraz zasady wymiarowania z uwagi na ścinanie i zginanie w płaszczyźnie. Studenci poznają zasady budowy wykresu interakcji N-V i sprawdzania warunków SLS. Dodatkowo omówiona zostaje problematyka skrępowanych konstrukcji murowych i murów wypełniających szkielet. Oprócz zagadnień ściśle projektowych podawane są praktyczne metody konstruowania oraz zasady wznoszenia murów.

18 Konstrukcje specjalne	2	K1A_W02, K1A_W07, K1A_U06	Przedmiot obejmuje podstawy z konstrukcji kompozytowych, zabezpieczeń budowli na terenach górniczych oraz modelowania komputerowego konstrukcji dla kierunku budownictwo. Konstrukcje kompozytowe: Definicja, klasyfikacja, charakterystyka i projektowanie kompozytów konstrukcyjnych w budownictwie. Zabezpieczenia budowli na terenach górniczych: definicje, wpływ krzywizny terenu na budynki, kształtowanie budowli, napór gruntu na pionowe ściany podziemnych części budynków, reologiczne aspekty współdziałania obiektów budowlanych z podłożem na terenach górniczych, a także określenie oddziaływania wynikające z podziemnej eksploatacji górniczej na budowle wraz z wykonaniem analizy statyczno-wytrzymałościowej dla wybranej konstrukcji. Modelowanie komputerowe konstrukcji w zakresie modelowania prostych układów ramowych wraz z wykonaniem dokumentacji rysunkowej.
19 Podstawy projektowania	2	K1A_U04, K1A_U05, K1A_U12	Podstawy projektowania konstrukcji budowlanych według PN-EN 1990. Oddziaływania na konstrukcje budowlane według PN-EN 1991. Obciążenie śniegiem konstrukcji budowlanych według PN-EN 1991-1-3. Obciążenie wiatrem konstrukcji budowlanych według PN-EN 1991-1-4.
20 Podstawy BIM	1	K1A_U16, K1A_W06, K1A_U09	Wprowadzenie do technologii BIM. Podstawowe pojęcia i technologie związane z BIM. Pokazanie zasadniczych różnic między technologią CAD i BIM. Przedyskutowanie wpływu BIM na praktykę inżynierską build-it-twice. Omówienie informatycznych podstaw technologii BIM oraz narzędzi. Produkty Autodesk, Bentley, Trimble i OpenBIM. BIM jako nowoczesny proces biznesowy. Koncepcje procesu Lean/Agile. Zintegrowany Proces Inwestycyjny (Integrated Product Delivery). BIM dla uczestników procesu budowlanego. Inwestora, projektanta, wykonawcy, zarządcy, producenta, urzędnika
21 Technologia, ekonomika i organizacja	7	K1A_W11, K1A_W13, K1A_U10, K1A_U13, K1A_U11, K1A_W11, K1A_W13, K1A_U10, K1A_U13, K1A_U11	Podstawy inżynierii przedsięwzięć budowlanych - terminologia i definicje. Formułowanie i rozwiązywanie problemów inżynierskich. Procesy budowlane. Definicja pojęcia technologii. Rozwój technologii w budownictwie. Rodzaje budownictwa ze względu na technologię. Technologia i organizacja transportu budowlanego. Technologia i organizacja robót ziemnych. Technologia prefabrykacji i montaż konstrukcji prefabrykowanych. Technologia robót monolitycznych i murowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót. Wybrane elementy robót ziemnych - wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego z wywozem urobku. Wybrane elementy technologii robót monolitycznych i murowych - wykonanie wybranych elementów konstrukcji. Montaż wybranych elementów obiektu pefabrykowanego.
			Funkcje kosztorysu w przebiegu budowlanego procesu inwestycyjnego. Zasady przedmiarowania. Metody kosztorysowania robót ogólnobudowlanych oraz rodzaje kosztorysów budowlanych. Normy ilościowe w budownictwie. System zleciowy i systemy płac w budownictwie. Wprowadzenie do projektu z zakresu ekonomiki i organizacji produkcji budowlanej. Sposoby wykonania kosztorysów. Arkusz kalkulacyjny, zagadnienia BIM w projektowaniu. Wprowadzenie do teorii organizacji i zarządzania. Zasady i wytyczne naukowej organizacji pracy. Reguła cyklu działania zorganizowanego. Mierniki pracy. Planowanie i metody planowania działalności budowlanej. Wariantowe wykonanie zadania inwestycyjnego. Wykazy ilości i pracochłonności robót. Metody graficzne planowania. Harmonogramy. Harmonogramy zatrudnienia, materiałów, pracy sprzętu i finansowe. Metody matematyczne planowania. Sieci powiązań.
22 Mechanika budowli	10	K1A_W06, K1A_U05, K1A_U11, K1A_W06, K1A_U05, K1A_U11	Analiza sprężystych, płaskich układów statycznie wyznaczalnych oraz niewyznaczalnych w zakresie analizy kinematycznej i wyznaczania sił wewnętrznych oraz przemieszczeń układów obciążonych w sposób mechaniczny i niemechaniczny. Geometryczna kontrola rozwiązania, linie wpływu i obwiednie sił wewnętrznych i podporowych w układach statycznie wyznaczalnych. Kurs wzbogacony jest o metodę peer learning. Schematy i modele obliczeniowe konstrukcji budowlanych. Układy płaskie przestrzennie obciążone statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne. Elementy teorii sprężystości. Wprowadzenie do metody elementów skończonych (MES). Zastosowanie MES w obliczeniach układów ramowych, tarcz i płyt. Podstawy dynamiki budowli.
23 Infrastruktura komunalna i instalacje budowlane	2	K1A_W02, K1A_W05	Podstawowe informacje dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji systemów infrastruktury technicznej w terenach zurbanizowanych. Podstawy analizy statyczno-wytrzymałościowej podziemnych rurociągów. Podstawowe zagadnienia związane z technicznym wyposażeniem budynków mieszkalnych, w tym projektowanie instalacji wod.-kan. metodami uproszczonymi.
24 Fundamentowanie	4	K1A_W09, K1A_W11, K1A_U06	Podstawy projektowania fundamentów bezpośrednich i pośrednich, w tym: ustalania głębokości posadowienia, wymiarowania fundamentu bezpośredniego, technologii palowania, zabezpieczeń głębokich wykopów oraz odwodnienia. Podstawowe metody polowe i laboratoryjne rozpoznania podłoża oraz podstawowe metody wzmacniania gruntów słabych.

25 Prawo w budownictwie	2	K1A_U12, K1A_U16, K1A_K02, K1A_U12, K1A_U16, K1A_K02	Struktura organów administracji publicznej w Polsce. Struktura organów administracji architektoniczno-budowlanej oraz nadzoru budowlanego. Podstawowe akty prawa regulujące przebieg procesu budowlanego, w tym KPA. Uczestnicy procesu budowlanego ich obowiązki i prawa. Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie – warunki ich pełnienia. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie . Użytkowanie obiektów budowlanych. Ochrona Zabytków podczas procesu realizacji robót.
			Struktura organów administracji publicznej w Polsce. Struktura organów administracji architektoniczno-budowlanej oraz nadzoru budowlanego. Podstawowe akty prawa regulujące przebieg procesu budowlanego. Uczestnicy procesu budowlanego ich obowiązki i prawa. Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie – warunki ich pełnienia. Przygotowanie i rozpoczynanie robót budowlanych: opis przedmiotu realizacji, warunki rozpoczynania robót, rejestracja robót-pozwolenie na budowę, informacja do planu bioz plan bioz, dziennik budowy, tablica informacyjna, ogłoszenie o bioz. Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych. Oddawanie obiektów do użytkowania. Użytkowanie obiektów budowlanych. Wykorzystanie wybranych przepisów prawnych w praktyce budowlanej. Wystąpienia dotyczące wybranych problemów przepisów w budownictwie.
26 Budownictwo ogólne z fizyką budowli	10	K1A_W07, K1A_W08, K1A_U09, K1A_W07, K1A_W08, K1A_U09	Dokumentacja budowlana, przepisy. Ściany budynków. Stropy. Podłogi. Dachy drewniane. Posadowienie: grunt budowlany, fundamenty. Tarasy i balkony. Konstrukcje murowe, podstawy. Budynki prefabrykowane szkieletowe. Izolacje wodochronne. Stropodachy. Bezpieczeństwo pożarowe budynków. Budynki wielkopłytowe. Okna. Fasady szklane kurtynowe. Izolacyjność cieplna przegród złożonych. Transport wilgoci przez przegrody, kondensacja. Straty ciepła, bilans energetyczny. Mikroklimat pomieszczeń. Izolacyjność akustyczna przegród.
27 Budownictwo komunikacyjne	4	K1A_W08, K1A_U09, K1A_U11, K1A_W08, K1A_U09, K1A_U11	Podstawy teoretyczne związane z zagadnieniami budowy dróg i kolei. Informacje dotyczące teorii projektowania dróg. Obiekty i urządzenia obsługi uczestników ruchu. Informacje dotyczące teorii projektowania kolei. Elementy infrastruktury kolejowej. Zagadnienia geometrii linii kolejowej.
28 Geologia inżynierska i mechanika gruntów	6	K1A_W09, K1A_U16, K1A_W09, K1A_U16	Opis budowy Ziemi, a szczególnie jej przypowierzchniowych warstw (skorupy ziemskiej). Własności fizykomechaniczne skał i gruntów budujących skorupę ziemską. Endogeniczne i egzogeniczne procesy geologiczne kształtujące powierzchnię Ziemi i oddziałujące na obiekty inżynierskie znajdujące się na niej. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki gruntów i gruntoznawstwa: trójfazowy model gruntu i jego parametry, fizyczne i chemiczne właściwości gruntów i ich składowych (składniki mineralne i organiczne, woda, powietrze), w tym określanie stanu i konsystencji (zagęszczenia i granic Atterberga). Koncepcja naprężeń efektywnych, ścieżki naprężenia i odkształcenia, najprostsze modele konstytutywne gruntów (sprężysty i sprężysto - idealnie plastyczny z powierzchnią graniczną Coulomba - Mohra) i ich parametry. Szacowanie stanu naprężenia w podłożu gruntowym, ścisłość i konsolidacja, moduły odkształcenia oraz parametry opisujące przepływ wody w gruntach. Przekroje geologiczno-inżynierskie: tworzenie i interpretacja.
29 Mosty	2	K1A_W08, K1A_W06, K1A_U11, K1A_U14	Przykłady zrealizowanych mostów (estetyka). Definicje obiektu mostowego i jego części składowych. Klasyfikacja obiektów mostowych ze względu na: funkcję, materiał, schemat statyczny, stałość czy ruchomość, trwałość i tymczasowość itp. Skrajnie. Podpory i ich posadowienie. Kształtowanie mostów betonowych: ustrojów belkowych, ramowych, łukowych, podwieszonych). Kształtowanie mostów stalowych (ustrojów belkowych, ramowych, łukowych, podwieszonych). Wyposażenie mostów. Łożyska. Przegląd metod budowy (technologie). Norma obciążeń.
30 Podstawy urbanistyki i architektury	3	K1A_W03, K1A_W04, K1A_U04, K1A_U09	Prezentacja procesu projektowania, w tym podstawowych narzędzi pracy inżynierskiej oraz głównych zagadnień związanych z projektowaniem architektonicznym i urbanistycznym
31 Mechanika skał zwięzłych i zagrożenia geotechniczne	4	K1A_W01, K1A_W09, K1A_W01, K1A_W09	Podstawy związane z rozpoznaniem własności mechanicznych masywów skalnych. Własności odkształceniowe i wytrzymałościowe skał w prostych i złożonych stanach naprężenia. Wytrzymałość graniczna skał, teorie wytrzymałościowe i warunki wytrzymałościowe dla skał. Właściwości charakterystyk naprężenie-odkształcenie., Anizotropia odkształceniowych i wytrzymałościowych własności skał,. Podstawy mechaniki spękanych ośrodków skalnych - właściwości nieciągłości w skałach
32 Hydrogeologia inżynierska	5	K1A_W01, K1A_W03	Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich oznaczania. Prawa ruchu wód podziemnych – ruch laminarny, turbulentny. Metody prognozowania dopływu wody do wykopów budowlanych i wyrobisk górniczych. Sposoby odwadniania wykopów budowlanych i fundamentów budowli.

33 Projektowanie tuneli	5	K1A_W01, K1A_W02, K1A_U01, K1A_U03	Metody budowy tuneli: Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli, Norweska Metoda Budowy Tuneli, Drążenie tuneli za pomocą maszyn tarczowych i wierzących TBM, TBMS. Podział metod tarczowych, zakres stosowania metod tarczowych, obudowy tuneli drążonych metodami tarczowymi. Budownictwo tunelowe i mikrotunelowe na terenach miejskich, w tym kolektory zbiorcze na terenach miejskich, tunele prefabrykowane i formowane w miejscu lokalizacji, projektowanie i warunki współpracy obudowy tunelu z masywem skalnym ze szczególnym uwzględnieniem spękanych masywów skalnych.
34 Budowlane konstrukcje podziemne	5	K1A_W02, K1A_W03, K1A_U01, K1A_U02	Omówienie rodzajów konstrukcji podziemnych, ich przeznaczenia. Zasady kształtowania budowli podziemnych, stosowane materiały. Wyposażenie budowli podziemnych. Obciążenia działające na konstrukcje podziemne, zasady ich określania oraz zasady obliczeń statycznych i wytrzymałościowych. Metody wykonania budowli podziemnych. Utrzymanie. Projekt konstrukcji podziemnej.
35 Budownictwo na terenach górniczych	2	K1A_W09, K1A_U02, K1A_U16	Podstawowe informacje nt. eksploatacji górniczej i jej efektów na powierzchni terenu. Scharakteryzowanie oddziaływań deformacji podłoża na obiekty. Wyznaczenie oddziaływań deformacji terenu na obiekty budowlane. Analiza oddziaływań deformacji na konstrukcje złożone i rozległe w planie. Kształtowanie konstrukcji poddanych deformacjom podłoża.
36 Praktyka zawodowa	30	K1A_U16, K1A_K01, K1A_U03, K1A_U12, K1A_K03	Zapoznanie się z wybranymi etapami procesu inwestycyjnego - opracowanie dokumentacji projektowej oraz umiejętności odczytania rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych. Zaznajomienie się z organizacją i zasadami kierowania robotami budowlanymi. Wykształcenie: zdolności poruszania się na współczesnym rynku pracy, umiejętności pracy zespołowej, szybkiej adaptacji do nowych warunków działania oraz komunikatywności i decyzyjności.
37 Projekt inżynierski	15	K1A_U11, K1A_U14, K1A_U16, K1A_K02, K1A_K03	Projekt inżynierski jest wykonywany pod kierunkiem promotora, który określa zakres pracy. Student ma za zadanie samodzielne rozwiązanie problemu inżynierskiego z zakresu konstrukcji budowlanych, technologii lub drogownictwa. Projekt zawiera wstęp opisujący podejście do problemu, część analityczną, w której określa się podstawowe parametry konstrukcji/obiektu oraz część rysunkową, w której przedstawione są wyniki analizy. Projekt kończy się krótkim podsumowaniem.
Moduł O1	3		
38 Technologie górnicze w budownictwie podziemnym		K1A_W01, K1A_U01, K1A_W03	Sposoby i metody stosowane do drążenia wyrobisk korytarzowych, warunki i metody oceny stateczności wyrobisk podziemnych. Ocena jakości masywu skalnego dla potrzeb określenia warunków utrzymania stateczności wyrobisk podziemnych. Podział i charakterystyka obudów stosowanych w wyrobiskach podziemnych, zasady ich doboru i projektowania w górnictwie, stosowane technologie górnicze drążenia wyrobisk. Metody doboru i konstrukcje obudów dla trudnych warunków geologiczno-hydrogeologicznych
39 Technika robót strzałowych		K1A_W01, K1A_U01, K1A_W03	Uregulowania prawne stosowania, przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego. Oddziaływanie detonacji na ośrodek skalny. Podstawowe właściwości MW i charakterystyka MW. Sposoby i systemy inicjacji ładunków MW. Organizacja i mechanizacja robót strzałowych. Zagrożenia występujące podczas wykonywania robót strzałowych
40 Maszyny urabiające i budowlane		K1A_W01, K1A_U01, K1A_W03	Charakterystyka sposobów mechanicznego urabiania skał w budownictwie podziemnym. Technologie drążenia wyrobisk korytarzowych, komorowych i tuneli. Czynniki decydujące o wyborze technologii i maszyn. Maszyny stosowane w kombajnowej technologii drążenia wyrobisk korytarzowych i tuneli. Klasyfikacja kombajnów chodnikowych. Kombajny pełnoprzekrojowe, kombajny urabiające przekrój wyrobiska stopniowo – wielkości, zakres stosowania, charakterystyka techniczna, budowa podstawowych podzespołów, technologia urabiania czoła przodku, ładowania i odstawy urobku oraz wykonania obudowy. Zestaw maszyn przodkowych tworzących kombajnowy kompleks chodnikowy. Maszyny stosowane w technologii strzałowej drążenia wyrobisk korytarzowych. Mikrotuneling
Moduł O2	2		
41 Hydromechanika		K1A_W01, K1A_U03	Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Napór na ścianki naczyń. Elementy hydrokinematyki, Doświadczenie Reynoldsa. Równania różniczkowe ruchu cieczy. Równanie Bernoulliego, Równanie Naviera-Stokesa, Wykres Ancony. Wypływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika. Ciśnienie statyczne i dynamiczne. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Prawo Hagena, straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyka rurociągu. Przewód pojedynczy z pompą. Obliczanie rurociągów.
42 Technika robót iniekcyjnych i izolacyjnych		K1A_W01, K1A_W02	Teoria procesów iniekcyjnych. Charakterystyka metod i technologie wykonywania iniekcji otworowej. Iniekcja klasyczna i ciśnieniowa. Zaczyny uszczelniające. Pomiar parametrów zaczynów uszczelniających. Charakterystyka maszyn i urządzeń do wykonywania iniekcji. Przykłady rozwiązań technicznych.

Moduł O3		4	
43	Wentylacja i pożary w budowach podziemnych i tunelach	K1A_W02, K1A_U13	Parametry fizyczne powietrza. Podstawy wentylacji ogólnej. Podstawy inżynierii pożarowej i wentylacji pożarowej. Typy wentylacji budowli podziemnej. Wentylatory i inne urządzenia wentylacyjne stosowane w budowach podziemnych. Obowiązujące przepisy prawne dotyczące wentylacji ogólnej i pożarowej budowli podziemnej na etapie drążenia i późniejszej eksploatacji. Bezpieczeństwo i systemy ratownictwa w budowach podziemnych
44	Wentylacja i klimatyzacja budowli podziemnych	K1A_W02, K1A_U13	Parametry fizyczne powietrza i ich przemiany. Podstawy wentylacji i klimatyzacji. Typy wentylacji budowli podziemnej. Wentylatory i inne urządzenia wentylacyjne stosowane w budowach podziemnych. Urządzenia klimatyzacyjne. Obowiązujące przepisy prawne dotyczące wentylacji budowli podziemnej na etapie drążenia i późniejszej eksploatacji. Bezpieczeństwo i systemy ratownictwa w budowach podziemnych
45	Systemy ratownictwa w budownictwie tunelowym i podziemnym	K1A_W02, K1A_U13	Podstawy wentylacji ogólnej. Wentylatory i inne urządzenia wentylacyjne stosowane w budowach podziemnych. Zagrożenia występujące w podziemnych obiektach budowlanych. Podstawy inżynierii pożarowej i wentylacji pożarowej. Państwowy system ratownictwa medycznego. Ewakuacja i jej modele. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Oznakowanie ewakuacyjne. Automatyczne systemy wykrywania pożarów. Obowiązujące przepisy prawne dotyczące ratownictwa. Prowadzenie akcji ratowniczych.
46	Bezpieczeństwo w tunelach i budowach podziemnych	K1A_W02, K1A_U13	Parametry fizyczne powietrza. Podstawy wentylacji. Wentylatory i inne urządzenia wentylacyjne stosowane w budowach podziemnych. Zagrożenia występujące w podziemnych obiektach budowlanych. Podstawy pożarów. Ewakuacja i jej modele. Przykłady wypadków i katastrof tuneli i budowli podziemnych. Obowiązujące przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa w budowach podziemnych
Moduł O4		2	
47	Powierzchniowe pomiary geofizyczne	K1A_W05, K1A_W01	Właściwości sprężyste ciał stałych. Podstawy seismiki geometrycznej. Cechy dynamiczne fal sejsmicznych. Ocena oddziaływania wstrząsów górniczych na powierzchnię terenu. Aparatura pomiarowa (akcelerometry) i oprogramowanie. Filtracja częstotliwościowa rejestracji drgań gruntu (dyskretna transformata Fouriera). Określenie czasu trwania drgań z zastosowaniem intensywności Ariasa. Górnicza skala intensywności drgań GSI-2012 do oceny skutków oddziaływań dynamicznych na budynki i ludzi. Skala SWD. Badania georadarowe (profilowanie, mapowanie). Powierzchniowe badania mikrograwimetryczne.
48	Wpływ eksploatacji górniczej na górotwór	K1A_W05, K1A_W01	Podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska. Elementy środowiska terenu górniczego. Podział oddziaływania górniczego na środowisko terenu górniczego. Teren górniczy i jego granice. Klasyfikacja terenów górniczych i pogórniczych. Kategorie odporności obiektów na ciągłe deformacje terenu górniczego. Ciągłe deformacje terenu górniczego w świetle badań metodami geodezyjnymi. Nowoczesne sposoby prognozowania i pomiarów deformacji terenu górniczego i górotworu. Wpływ wstrząsów na ludzi i obiekty powierzchniowe. Ocena wpływu zaszczości eksploatacyjnych na zagrożenie tąpniętami i wstrząsami górniczymi na podstawie symulacji wartości prognozowanych obniżeń i odkształceń pionowych wybranych warstw górotworu.
49	Wpływ eksploatacji górniczej na podziemne obiekty budowlane	K1A_W05, K1A_W01	Właściwości sprężyste ciał stałych. Podstawy seismiki geometrycznej. Cechy dynamiczne fal sejsmicznych. Ocena oddziaływania wstrząsów górniczych na powierzchnię terenu. Aparatura pomiarowa (akcelerometry) i oprogramowanie. Filtracja częstotliwościowa rejestracji drgań gruntu (dyskretna transformata Fouriera). Określenie czasu trwania drgań z zastosowaniem intensywności Ariasa. Górnicza skala intensywności drgań GSI-2012 do oceny skutków oddziaływań dynamicznych na budynki i ludzi. Skala SWD. Badania georadarowe (profilowanie, mapowanie). Powierzchniowe badania mikrograwimetryczne.
50	Wybrane technologie pomiarów inżynierskich w budownictwie podziemnym	K1A_W05, K1A_W01	Podstawowe wiadomości z geodezji. Pomiary geodezyjne w wyrobiskach podziemnych. Naziemny skaning laserowy. Pomiary deformacji górotworu i obiektów. Znaki umowne stosowane na mapach górniczych.
Moduł O5		2	
51	Projekt konstrukcji nośnej tunelu	K1A_U02, K1A_U04, K1A_U05	Zasady projektowania tuneli, obciążenia, schematy statyczne, zasady wymiarowania. Materiały konstrukcyjne. Różnice w odniesieniu do innych typów konstrukcji.
52	Projekt zbiornika podziemnego	K1A_U02, K1A_U04, K1A_U05	Projekt żelbetowego zbiornika wielokomorowego na ciecz całkowicie zagłębionego w gruncie. Ukształtowanie zbiornika - projekt wstępny. Zestawienie obciążeń. Obliczenie sił wewnętrznych w płytach górnej i dennej oraz ścianach zbiornika. Wymiarowanie charakterystycznych przekrojów. Rysunki konstrukcyjne.
Moduł O6		2	
53	Projekt naprawy budowli na terenach górniczych	K1A_U02, K1A_U04, K1A_U05	Zasada konstruowania nowych obiektów budowlanych, na które będą oddziaływały odkształcenia terenu górniczego. Metody profilaktycznych wzmocnień istniejących obiektów budowlanych. Uszkodzenia obiektów budowlanych wywoływane odkształceniami terenu górniczego. Metody zwiększania odporności istniejących obiektów budowlanych na odkształcenia terenu górniczego. Wychylenie obiektów budowlanych jako szczególny typ uszkodzenia budynku. Projektowanie usuwania wychyleń budynków, w tym na terenach poddanych wpływom wstrząsów terenu górniczego.

54	Projekt zabezpieczenia budowli w rejonie głębokiego wykopu	K1A_U02, K1A_U04, K1A_U05	W trakcie zajęć podane zostają informacje dotyczące predykcji deformacji gruntowego podłoża spowodowanego oddziaływaniem głębokiego wykopu. Studenci poznają metody zaawansowane bazujące na MES oraz metody uproszczone wynikające z doświadczeń. Przedstawione zostają różne sposoby zabezpieczenia obiektów związane z ograniczeniami deformacji podłoża oraz zwiększeniem odporności budowli. Omawiana jest metodyka postępowania przy obliczaniu ściągów oraz rozproszonych wieńców w murywanym budynku. Studenci poznają szczegóły rozwiązań wykonywania zabezpieczeń oraz napraw różnego typu konstrukcji. Omawiane są podstawy prowadzenia geodezyjnego monitoringu różnego typu konstrukcji.
55	Projekt zabezpieczenia budowli na terenach górniczych	K1A_U02, K1A_U04, K1A_U05	Zdefiniowanie konstrukcji poddanej wpływom deformacji podłoża, ukształtowanie bryły, wyznaczenie oddziaływań, uwzględnienie interakcji budowla-podłoże oraz sił wewnętrznych w konstrukcji, zaprojektowanie zabezpieczeń i wzmocnień. Wykonanie rysunków konstrukcyjnych.
Moduł O7		2	
56	Diagnostyka i monitoring wpływu deformacji terenu na budowle	K1A_W02, K1A_U08, K1A_U16	Podstawowe informacje o podziemnych systemach eksploatacji i wpływie tych eksploatacji na odkształcenia terenu górniczego. Wskaźniki deformacji terenu górniczego oraz sposoby ich wyznaczania. Weryfikacja wskaźników odkształceń terenu górniczego w warunkach rzeczywistych. Minimalizowania odkształceń terenu górniczego. Klasyfikacje terenów górniczych oraz kategorii odporności obiektów kubaturowych i liniowych. Wpływy pośrednie i bezpośrednie eksploatacji górniczej. Monitoring odkształceń elementów konstrukcji budowlanych. Wstrząsy terenu górniczego jako szczególny typ wpływów pośrednich. Opis wstrząsów oraz wpływ wstrząsów na obiekty budowlane i ludzi.
57	Monitoring i diagnostyka korozyjna konstrukcji podziemnych	K1A_W02, K1A_U08, K1A_U16	Klasyfikacja metod diagnostycznych. Badania materiałowe. Badania prawdopodobieństwa wystąpienia korozji: pomiary potencjałowe i rezystywnościowe. Zaawansowane badania elektrochemiczne: pojęcie szybkości korozji – metoda grawimetryczna, metoda pomiaru oporu polaryzacji (LPR), metoda impulsu galwanostatycznego (GP), metoda elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS), problemy pomiarowe i interpretacyjne w żelbecie, kryteria oceny zagrożenia korozyjnego. Metodyka monitoringu korozyjnego na przykładzie zrealizowanego tunelu pod dnem morza.
Moduł O8		2	
58	Dokumentowanie geotechniczne i geologiczno-inżynierskie	K1A_W05, K1A_W04	Planowanie badań podłoża w zależności od typu inwestycji budowlanej, metody pobierania próbek gruntów i skał oraz pomiary wód gruntowych, metody badań polowych (wiercenia, sondowanie statyczne, sondowanie dynamiczne, próbne obciążenia, badania presjometryczne, badania dylatometryczne, badania geofizyczne) i laboratoryjnych. Określanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego oraz geotechnicznych warunków posadowienia obiektów. Zasady wykonywania dokumentacji badań podłoża gruntowego i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
59	Specjalistyczne roboty geotechniczne	K1A_U03, K1A_W09	Podstawowe informacje na temat zabezpieczania skarp wykopów, realizacja wykopów w zabudowie miejskiej, wykopy w budownictwie komunikacyjnym, palisady i ściany szczelinowe, stateczność skarp i zboczy, projektowanie zakotwień i rozpór, zastosowanie mikropali i gwoździ gruntowych, odwodnienie terenu wykopu, systemy monitoringu.
60	Metody wzmocniania słabego podłoża	K1A_U03, K1A_W09	Inżynieria geotechniczna i jej miejsce oraz znaczenie w działalności budowlanej. Istota, cel i mechanizmy wzmocnienia słabych podłoży gruntowych. Ogólny podział istniejących metod ulepszania podłoża słabych i ich zwięzła charakterystyka. Szczegółowe omówienie i stosowanie wybranych metod wzmocniania gruntu z grup: cementyzacja i stabilizacja oraz zbrojenie masywu gruntowego.
Moduł O9		2	
61	Naprawa, wzmocnianie i utrzymanie budowli podziemnych	K1A_W02, K1A_U07	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowych zasad napraw, wzmocniania i utrzymania konstrukcji budowlanych i budynków. W zakresie przedmiotu studenci zapoznają się z: podstawowymi pojęciami i definicjami z zakresu remontów i modernizacji, trwałością konstrukcji, zużyciem technicznym i użytkowym elementów konstrukcyjnych, najczęstszymi przyczynami uszkodzeń budynków i budowli, metodami wzmocnień różnego rodzaju konstrukcji (konstrukcje murywane, konstrukcje betonowe, konstrukcje metalowe) oraz różnego rodzaju elementów.
62	Trwałość budowli podziemnych	K1A_W02, K1A_U07	Pojęcie trwałości konstrukcji. Korozja stali, drewna i elementów murywanych. Korozja betonu I, II i III grupy. Klasy środowiska. Karbonatyzacja betonu. Szybkość transportu jonów chlorkowych przez beton. Korozja stali zbrojeniowej.
Moduł O10		2	
63	Zarządzanie zasobami i inspekcje tuneli	K1A_W02, K1A_U13	Metodyka prowadzenia inspekcji obiektów tunelowych. Dostępne narzędzia i możliwości diagnostyczne. Wykorzystanie technologii BIM z poszerzoną rzeczywistością.
64	Technologia betonu w budownictwie podziemnym	K1A_W10, K1A_W12	Zasady doboru składników betonu. Beton jako kompozyt wieloskładnikowy, jego struktura i właściwości. Beton a wymagania normy PN-EN 206. Porowatość a wytrzymałość i trwałość betonu. Czynniki wpływające na strukturę i właściwości betonu. Rodzaje destrukcji betonu i czynniki je wywołujące. Wpływ podstawowych procesów technologicznych na właściwości betonu. Pielęgnacja betonu. Domieszki chemiczne, ich działanie oraz wpływ na właściwości mieszanki betonowej i betonu. Rola dodatków mineralnych w kształtowaniu właściwości betonu.
65	Prawo geologiczne i górnicze oraz wodne	K1A_U12, K1A_W13	Wybrane zagadnienia Prawa Geologicznego, Górniczego oraz Wodnego istotne z punktu widzenia działalności budowlanej inwestycyjnej

Moduł P1_1		2
66 Bridges to Future	K1A_W08, K1A_W03	Trends in designing of modern bridges. Innovations in bridge construction. New materials and technologies. Structural Health Monitoring of bridges. Railroad bridges for high speed trains. Bridge components - bearing and expansion joints, deck systems, approach slabs, railings, hydro protection, and sewage system. Maintenance problems - construction inspections and rating. Administration and management of bridges. Load test of bridges. Damages and catastrophes. Urban and pedestrian bridges. Inspirations in bridge designing.
67 Advanced Computer Science Tools in Civil Engineering	K1A_W06, K1A_U11	Basis of computer algebra systems - CAS (Mathematica, Derive, Maple, WolframAlpha etc.). Applications of CAS in civil and structural engineering. High level systems for dealing with numerical tasks (Matlab, Scilab, etc.). Advanced software for scientific and engineering documents edition (LaTeX, LyX, TeXmacs, TeXnic Center, etc.).
68 Review of Famous World's Structures	K1A_W03, K1A_K03	Wybrane aspekty konstrukcyjne i technologiczne wznoszenia nietypowych, monumentalnych budowli zlokalizowanych na całym świecie. Budynki wysokie - historia i współczesność, systemy i materiały konstrukcyjne. Tunele, mosty i wiadukty. Inne budowle inżynierskie: tamy, kanały, lotniska.
69 Selected Geotechnical Problems in Civil Engineering	K1A_W09, K1A_U13	Review and theoretical analysis of the most interesting aspects of geotechnics. The topics covered settlement analysis, slope stability, use of geosynthetics, problems of tunneling, soil stabilization, use of waste materials, interesting phenomena of swelling, liquefaction and physicochemical. Discussion of damage to buildings caused by geotechnical factors.
70 Vibraton of Building Structures	K1A_U05, K1A_U08	Introduction of basic vibration terminology and the concepts of stiffness and damping. The description of motion in the form of a differential equation. Discussion of equivalent mass and equivalent inertia. Free response of damped and undamped system having a single degree of freedom. Examples of systems having viscous damping and Coulomb damping. Harmonic response of system having one degree of freedom. Models that have more than one degree of freedom. The algebra required to analyze system having more than two degrees of freedom, representing equations of motion in compact matrix form. Vibration of systems that cannot be described adequately with lumped-parameter models. Representing the motion in different coordinate systems. The last part of the course is about eliminating or reducing vibrations and about impact of vibration on people and objects.
71 Selected Steel and Steel-concrete Composite Structures	K1A_W07, K1A_U05	Part 1: Introduction to the composite steel-concrete structures: definition, examples of application, benefits of the use. Ensuring connection between steel and concrete, influence of shrinkage, creep and temperature on steel-concrete members. Steel beams with slabs and partly encased beams. Composite slabs. Composite columns and CFST elements. Basic information about composite frames analysis. Part 2: Selected issues on steel structures: Lattice towers and masts - environmental action (wind, icing), construction details, stability of spatial truss; Industrial chimneys – basic information about construction and calculation, influence of corrosion and high temperature. Fatigue loads caused by aerodynamic instability (vortex shedding). Corrosion of steel structures and protection against corrosion, application of stainless steel. Example of elasto-plastic analysis of a frame.
72 Computer Simulations in Buildings Operation	K1A_U10, K1A_U09	Podstawy technik wirtualizacji komputerowej obiektu budowlanego na potrzeby wyznaczania jego parametrów energetyczno użytkowych
Moduł P1_2		2
73 Bridges to Future	K1A_W08, K1A_W03	Trends in designing of modern bridges. Innovations in bridge construction. New materials and technologies. Structural Health Monitoring of bridges. Railroad bridges for high speed trains. Bridge components - bearing and expansion joints, deck systems, approach slabs, railings, hydro protection, and sewage system. Maintenance problems - construction inspections and rating. Administration and management of bridges. Load test of bridges. Damages and catastrophes. Urban and pedestrian bridges. Inspirations in bridge designing.
74 Advanced Computer Science Tools in Civil Engineering	K1A_W06, K1A_U11	Basis of computer algebra systems - CAS (Mathematica, Derive, Maple, WolframAlpha etc.). Applications of CAS in civil and structural engineering. High level systems for dealing with numerical tasks (Matlab, Scilab, etc.). Advanced software for scientific and engineering documents edition (LaTeX, LyX, TeXmacs, TeXnic Center, etc.).
75 Review of Famous World's Structures	K1A_W03, K1A_K03	Wybrane aspekty konstrukcyjne i technologiczne wznoszenia nietypowych, monumentalnych budowli zlokalizowanych na całym świecie. Budynki wysokie - historia i współczesność, systemy i materiały konstrukcyjne. Tunele, mosty i wiadukty. Inne budowle inżynierskie: tamy, kanały, lotniska.
76 Selected Geotechnical Problems in Civil Engineering	K1A_W09, K1A_U13	Review and theoretical analysis of the most interesting aspects of geotechnics. The topics covered settlement analysis, slope stability, use of geosynthetics, problems of tunneling, soil stabilization, use of waste materials, interesting phenomena of swelling, liquefaction and physicochemical. Discussion of damage to buildings caused by geotechnical factors.

77	Vibraton of Building Structures	K1A_U05, K1A_U08	Introduction of basic vibration terminology and the concepts of stiffness and damping. The description of motion in the form of a differential equation. Discussion of equivalent mass and equivalent inertia. Free response of damped and undamped system having a single degree of freedom. Examples of systems having viscous damping and Coulomb damping. Harmonic response of system having one degree of freedom. Models that have more than one degree of freedom. The algebra required to analyze system having more than two degrees of freedom, representing equations of motion in compact matrix form. Vibration of systems that cannot be described adequately with lumped-parameter models. Representing the motion in different coordinate systems. The last part of the course is about eliminating or reducing vibrations and about impact of vibration on people and objects.
78	Selected Steel and Steel-concrete Composite Structures	K1A_W07, K1A_U05	Part 1: Introduction to the composite steel-concrete structures: definition, examples of application, benefits of the use. Ensuring connection between steel and concrete, influence of shrinkage, creep and temperature on steel-concrete members. Steel beams with slabs and partly encased beams. Composite slabs. Composite columns and CFST elements. Basic information about composite frames analysis. Part 2: Selected issues on steel structures: Lattice towers and masts - environmental action (wind, icing), construction details, stability of spatial truss; Industrial chimneys – basic information about construction and calculation, influence of corrosion and high temperature. Fatigue loads caused by aerodynamic instability (vortex shedding). Corrosion of steel structures and protection against corrosion, application of stainless steel. Example of elasto-plastic analysis of a frame.
79	Computer Simulations in Buildings Operation	K1A_U10, K1A_U09	Podstawy technik wirtualizacji komputerowej obiektu budowlanego na potrzeby wyznaczania jego parametrów energetyczno użytkowych
Moduł P2		3	
80	Sztuczna inteligencja w zagadnieniach inżynierskich	K1A_U16, K1A_W03	Dwa podstawowe znaczenia sztucznej inteligencji. Specjalizowane systemy obliczeniowe jednoczynnikowe i wieloczynnikowe. Algorytmy genetyczne. Sieci neuronowe.
81	Bezpieczeństwo pożarowe budowli i modelowanie konstrukcji w pożarach	K1A_W02, K1A_U13	Warunki techniczne dla budynków dotyczące bezpieczeństwa pożarowego. Oddziaływanie temperatury na konstrukcje. Rozwiązania projektowe w zakresie ochrony p.poż.
82	Hydraulika i hydrologia	K1A_W12, K1A_U16	Podstawy hydrostatyki i hydrodynamiki. Obliczanie przewodów pod ciśnieniem i koryt otwartych. Charakterystyka hydrograficzna zlewni. Pomiary hydrometryczne. Elementy budownictwa wodnego.
83	Działalność gospodarcza	K1A_W13, K1A_K01	Podstawowe zagadnienia prawa cywilnego w aspekcie prowadzenia DG - działalności gospodarczej. Formy prawne DG. Odpowiedzialność cywilna, naprawianie szkód majątkowych i osobowych. Zasady prawne rozliczeń: dłużnik - wierzyciel. Ustawa o DG. Ustawy podatkowe: ustawa o podatku dochodowym, ustawa o podatku VAT, składki ZUS, składki ubezpieczenia zdrowotnego. Deklaracje podatkowe, zusowski i obowiązki wobec skarbu państwa, samorządu lokalnego (podatki lokalne), obowiązki wobec organów państwa: Ochrona Środowiska, Inspekcji ochrony danych osobowych, Inspekcji sanitarnych itp. Finansowanie DG: środki własne, środki inwestora, kredyty obrotowe, leasing maszyn i urządzeń. Rozrachunki z dostawcami i odbiorcami. Koszty prowadzenia DG, amortyzacja środków trwałych. Ogólne zasady księgowania przychodów i kosztów. Przychód, koszty, zysk. Zakładanie DG obowiązkowe deklaracje zgłoszeniowe, terminy zgłoszeń i deklaracji podatkowych i rozliczeniowych ZUS. Ubezpieczenia dobrowolne prowadzenia DG, ubezpieczenia pracowników, sprzętu.
84	Nowoczesne technologie wzmocnienia konstrukcji	K1A_W07, K1A_U16	Zapoznanie się z problemami dotyczącymi przyczyn i sposobów wzmocnienia wszystkich rodzajów konstrukcji budowlanych: żelbetowych, drewnianych, stalowych i murowych. Omówienie możliwości stosowania nowoczesnych technik i materiałów do wzmocnień konstrukcji, a także sposobu naprawy, monitoringu i zabezpieczenia istniejących obiektów. Przedstawienie idei biernego i czynnego wzmocnienia konstrukcji wszystkich typów konstrukcji inżynierskich.
85	Modelowanie 3D	K1A_W06, K1A_U09	Różne układy współrzędnych, widoki 3d, elementy bryłowe, siatkowe, edycja, operacje logiczne, przekroje, rzuty, przygotowanie demonstracji modelu 3d.
86	Wizualizacja obiektów budowlanych	K1A_U09, K1A_W04	Import modelu, budowa modelu 3D, materiały, oświetlenie, kinematyka, renderowanie, animacja.