

Program studiów cz.1

Ogólna charakterystyka studiów	
Prowadzący obszar (specjalność) studiów:	Instytut Budownictwa i Projektowania Inżynierskiego
Obszar (specjalność) studiów <i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	inżynieria budowy i materiałów budowlanych
Poziom kształcenia: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	pierwszy
Profil kształcenia: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	praktyczny
Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	stacjonarne/niestacjonarne
Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)	
Liczba semestrów:	7
Praktyki (łącznie wymiar):	960 godzin w terminie do 7 semestru włącznie
Szkolenie BHP w wymiarze:	4 godzin na początku 1. semestru, realizowane w ramach modułu Bezpieczeństwo i ergonomia pracy
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	210
Łączna liczba punktów ECTS uzyskanych: na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	180
w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych:	13,5
w ramach praktyk:	30
w ramach modułów zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym:	129,5
za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym):	
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny <i>(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):</i>	
dyscyplina wiodąca: inżynieria lądowa i transport	100% ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny):	
Łączny nakład pracy studenta (NPS)	5518/5458
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier
Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów uczenia się oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy <i>(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak są monitorowani absolwenci itd)</i>	
Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)	ukończona szkoła średnia i uzyskanie świadectwa maturalnego
Relacja obszar (specjalność) - kierunek	budownictwo

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Moduły kształcenia	Przedmioty (* - oznacza przedmiot do wyboru)	Zakładane efekty uczenia się	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się	Rygor zaliczenia	Liczba ECTS	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przedmioty kanoniczne						
Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości	Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości	K_W13, K_W16, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K04	Wybrane elementy marketingu; Wybrane elementy dotyczące kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa; Wybrane elementy analizy ekonomicznej; Biznes plan metodą LEAN Canvas	Z	1,5	Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne, ocena nauczycielska, koleżeńska
Bezpieczeństwo i ergonomia pracy	Szkolenie BHP	K_W13, K_W14, K_W16, K_W18, K_U18, K_K02, K_K06	Charakterystyka systemu ochrony pracy w Polsce; Zakres działalności bhp i definiowanie podstawowych pojęć z dziedziny bhp; Zasady ochrony przeciwpożarowej i obowiązków pracodawcy w tym zakresie; Charakterystyka wymagań bezpieczeństwa pożarowego; Charakterystyka głównych elementów ochrony środowiska; Podstawowe zagadnienia związane z zanieczyszczeniami; Charakterystyka działań związanych z utylizacją, recyklingiem i biodegradacją; Działania związane z kształtowaniem struktury przestrzennej stanowiska pracy, oświetlenia i barw środowiska prac; Elementy systemu kontroli i nadzoru nad prawą ochroną bhp w zakładach pracy	Z	0	Testy na platformie zdalnego nauczania
Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej	Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej	K_W13, K_W14, K_W16, K_W18, K_U18, K_K02, K_K06	Pojęcie prawa i jego funkcje; Koncepcje, system prawa i inne systemy normatywne; System prawa i norma prawa; Normy a przepisy prawne; Tworzenie prawa i hierarchia źródeł prawa; Stosowanie i wykładnia prawa; Charakterystyka podstawowych gałęzi prawa; Własność intelektualna i jej miejsce w systemie prawa; Autorskie prawa osobiste i majątkowe; Ochrona własności przemysłowej; Wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe; Topografia układów skalonych, projekty racjonalizatorskie, oznaczenia geograficzne	Zo	1	Test na platformie zdalnego nauczania
Nowoczesne technologie	Praktyczne podstawy kształcenia zdalnego	K_W19, K_U05, K_K01	Lifelong learning – tempo zmian w otaczającym świecie, metody samodoskonalenia zawodowego; Bezpieczeństwo systemów informatycznych – logowanie do systemów WSG, elementy bezpieczeństwa sieciowego; Praca z systemem LMS – miejsca pojawiania się informacji, źródła wiedzy, metody aktywizacji, metody komunikacji, sposoby weryfikacji efektów kształcenia	Z	0	Testy, ankiety, dyskusja na forum
Kluczowe kompetencje społeczne	Kluczowe kompetencje społeczne	K_W16, K_U02, K_U04, K_K02, K_K03	Relacje społeczne; Asertywność; Radzenie sobie ze stresem; Savoir vivre w komunikacji interpersonalnej i autoprezentacji; Komunikacja interpersonalna; Techniki komunikacji interpersonalnej; Komunikacja międzykulturowa; Autoprezentacja; Techniki prezentacji; Wystąpienia publiczne; Zarządzanie czasem; Negocjacje	Z	2	Praca indywidualna i grupowa na zajęciach; wypowiedzi ustne; testy na platformie ONTE
	Integracja międzykulturowa	K_W16; K_U01; K_K01	Zdefiniowanie pojęcia kultury; Różne konteksty definiowania podstawowych terminów: społeczeństwo, gospodarka, globalizacja, religia, obyczaje, etc.; Specyfika kultury polskiej oraz europejskiej na tle kultur innych państw, i kontynentów; Specyfika funkcjonowania kultury akademickiej	Z	0,5	Prezentacja multimedialna na zadany temat
Język obcy	Język angielski	K_W16, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01	Pracownicy, nazwy zawodów i stanowisk; zakres czynności i obowiązków zawodowych; profil działalności firmy; opis produktów i usług; słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji; proces produkcji, etapy; budowanie zespołu, relacje między pracownikami, relacje z przełożonym; regulaminy i zasady; formy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej; pierwsze spotkania i powitania; prowadzenie rozmów telefonicznych; kreowanie logo i wizerunku firmy; zarządzanie czasem; spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje; delegowanie zadań i obowiązków; doświadczenie zawodowe, osiągnięcia zawodowe, rynek pracy; proces rekrutacji, rozmowy o pracę, kariera zawodowa; reklama produktów i usług; specyfikacje techniczne produktu; wygląd i projektowanie produktu, przedmiotów użytkowych i budynków; strój służbowy, ubrania i moda; wygląd i ubiór, przymiotniki opisujące charakter i osobowości, cechy charakteru przydatne w pracy; korzystanie z różnych środków transportu, dojazdy do pracy; opis miejsca zamieszkania, wielkie i atrakcyjne miasta, życie, problemy i czas wolny w mieście; podróowanie, informacja turystyczna, podróże służbowe, noclegi, problemy podczas podróowania, w hotelu; wycieczki, zwiedzanie, orientacja w terenie, atrakcje turystyczne; dziedzictwo kulturowe, komunikacja interkulturowa, szok kulturowy; wydarzenia kulturalne, rozrywki, rekreacyjne i korporacyjne, targi i wystawy, eventy; praca poza granicami kraju; zainteresowania, słownictwo związane ze sposobami spędzania wolnego czasu; posiłki, nawyki żywieniowe, diety, przygotowywanie i zamawianie posiłków oraz napojów, posiłki poza domem; zmiany zachodzące w stylu życia i pracy, ich tempo i wpływ na człowieka, zachowanie równowagi między życiem prywatnym i zawodowym, bycie asertywnym; słownictwo związane z odkryciami i wynalazkami; innowacje i rozwiązania technologiczne, nazwy urządzeń elektronicznych i gadżetów, słownictwo związane z korzystaniem z urządzeń elektronicznych i Internet, technologie informacyjno-komunikacyjne, media społecznościowe, ich wykorzystywanie przez firmę, profil zawodowy w mediach społecznościowych; bezpieczeństwo w sieci; słownictwo związane z zachowaniem proekologicznym, zagrożeniem i ochroną środowiska naturalnego używaniem wody, energii; pieniądze i finanse, oszczędzanie i wydawanie pieniędzy, rozliczenia finansowe; opisywanie tendencji, trendów i zmian, relacje przyczynowo-skutkowe; opisywanie wykresów; wystąpienia publiczne, elementy prezentacji, udane i nieudane prezentacje	Zo	6	praca pisemna Test gramatyczny; test leksykalny; wypowiedź ustna; udział w dyskusji; odgrywanie ról; zadania na rozumienie tekstu pisanego; zadania na rozumienie tekstu słuchanego; wykonanie zadań w modułach językowych na platformie edukacyjnej
		K_W16, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01	Język niemiecki: Świętowanie i kolegiąmi; Co możemy podarować?; Wszystko dobrze zaplanowane; Nowe mieszkanie; Gdzie co postawić?; wohn?; Gdzie co stoi?; wo?; Kształcił się jako ...; Jak do tego doszło?; opowiadanie; Prezentacja firmy; Hotline-office; Obsługa klienta; Reklamacje; Usługi; Nasze zlecenie dla Pana/Pani; Zarządzamy Państwa budynkiem; Podróż służbowa do ...; Zwiedzamy miasto; W hotelowej recepcji; Artykuł reklamowy; Reklama; Jaka jest Państwa oferta?; Dresscode; Przekwalifikowanie i dalsze kształcenie; Czas na spotkanie; Spotkania biznesowe; Branże i produkty; Sektory gospodarki; Praca i zdrowie; Zwolnienie lekarskie w pracy; Przedsiębiorstwa przedstawiają się; Jaka jest forma prawna?; Pozostawianie wiadomości; Planowanie targów; Targi w Niemczech; Przetwarzanie zlecenia; Gwarancja i rękojmia; Wystawianie rachunku; Konflikt w teamie; Dobra komunikacja interpersonalna; Udzielanie urlopu; Doradzanie klientom; Pozyskiwanie klientów; Oferta pracy; Poszukiwanie pracy; Życiorys; Rozmowa kwalifikacyjna; Modele czasu pracy; Umowa o pracę; Handel w okresie przejściowym; Komunikacja wewnętrzna; Gelda i kurs akcji; System ubezpieczeń w Niemczech; Nowy produkt i strategię reklamy; Gdy projekt zawodzi.: sposoby rozwiązywania konfliktów; Moje prawa w pracy; Walka czy współpraca?; Szlaki komunikacyjne; Kalkulowanie transportu; Rozumienie międzynarodowych warunków handlowych			
		K_W16, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01	Język rosyjski: Pracownicy, nazwy zawodów i stanowisk; zakres czynności i obowiązków zawodowych; profil działalności firmy; opis produktów i usług; słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji; formy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej; pierwsze spotkania i powitania; prowadzenie rozmów telefonicznych; kreowanie logo i wizerunku firmy; zarządzanie czasem; spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje; doświadczenie zawodowe, osiągnięcia zawodowe, rynek pracy; proces rekrutacji, rozmowy o pracę, kariera zawodowa; człowiek: wygląd zewnętrzny, cechy charakteru, emocje, zdrowie, rodzina, życie towarzyskie, czas wolny, jedzenie; otoczenie człowieka: dom i wyposażenie, miasto, wieś, szkoła i praca; rozrywka i czas wolny: książki, kino, teatr, muzyka, sztuka, wystawy, muzea, media; podróże: turystyka, środki transportu; sport i dyscypliny sportowe; edukacja; zdrowie: części ciała, choroby, ubezpieczenie medyczne, wizyty u lekarza; praca: ogłoszenia o pracę, rekrutacja, rozmowy o pracę, opisy stanowisk; zakupy i usługi; języki obce; technologie informacyjne i komunikacyjne; świat przyrody: pogoda, katastrofy naturalne, ochrona środowiska, fauna i flora; państwo i społeczeństwo: prawo i przestępczość, normy społeczne, problemy społeczne i ekonomiczne			

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

		Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Język obcy	Język obcy specjalistyczny	K_W16, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_K01	Język angielski: Materials Quiz 1 Building materials Quiz 2 Material properties Quiz 3 Material properties Planning, designing and construction Quiz 1 Common structural elements and types of load Quiz 2 Common structural elements and types of load Quiz 3 Design and planning – forms of presentation Quiz 4 Computer Aided Design (CAD) – stages Quiz 5 Before construction starts Quiz 6 Construction industry sectors Buildings Quiz 1 Buildings, houses and homes Quiz 2 Parts of a building Quiz 3 House installation systems Quiz 4 Intelligent buildings – features Revitalization Quiz 1 Revitalization – definition and aims Quiz 2 Revitalization – basic terms Quiz 3 Dimensions of revitalization process Numbers, shapes and position Quiz 1 Shapes Quiz 2 Position and location Quiz 3 Mathematical symbols and operations Data analysis Quiz 1 Large numbers, fractions and decimals Quiz 2 Chart types Quiz 3 Chart analysis Quiz 4 Charts - describing trends and changes Quiz 5 Data analysis - charts Quiz 6 Data interpretation	Z	2	poprawne wykonanie testów i zadań w modułach językowych na platformie ONTE
		K_W16, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_K01	Język niemiecki: Teil 1 Untersuchungen Testaufgabe 1 Die Recherche-Werkzeuge – Übersetzung Quiz Testaufgabe 2 Die Recherche-Werkzeuge – Definitionen Quiz Testaufgabe 3 Die Recherche-Werkzeuge – Definitionen Quiz Testaufgabe 4 Die Recherche-Werkzeuge Quiz Teil 2 Datenanalyse Testaufgabe 1 Die Zahlen Quiz Testaufgabe 2 Die Diagrammtypen Quiz Testaufgabe 3 Die Interpretation von Diagrammen Quiz Testaufgabe 4 Die Interpretation von Diagrammen Quiz Testaufgabe 5 Ein Diagramm analysieren - so gehen Sie dabei vor Quiz Testaufgabe 6 Die Interpretation der Daten Quiz Teil 3 Ein Abstract / Zusammenfassung Testaufgabe 1 Die typische Phrasen Quiz Testaufgabe 2 Wann und wie kann man erfolgreich eine Fremdsprache beherrschen?-ein Abstract Quiz Testaufgabe 3 Wann und wie kann man erfolgreich eine Fremdsprache beherrschen?-Leseverständnis Quiz Testaufgabe 4 Abstract der Diplomarbeit- Leseverständnis Quiz Teil 4 Konferenzen Testaufgabe 1 Das Anmeldeformular zur Konferenz Quiz Testaufgabe 2 Die Tagesordnung einer Konferenz Quiz Testaufgabe 3 Die Teilnehmern der Konferenz Quiz Testaufgabe 4 Die Konferenzausstattung Quiz Testaufgabe 5 Die Konferenzausstattung Quiz Testaufgabe 6 Die Sitzordnung bei Konferenzen Quiz			poprawne wykonanie testów i zadań w modułach językowych na platformie ONTE
		K_W16, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_K01	Język rosyjski: Исследования Quiz 1 Методы исследования Quiz 2 Методы исследования Quiz 3 Методы исследования Анализ данных Quiz 1 Числа, дроби Quiz 2 Виды диаграмм Quiz 3 Анализ диаграмм Quiz 4 Диаграммы - описание изменений Quiz 5 Диаграммы - описание изменений-чтение с пониманием Quiz 6 Интерпретация данных Тексты Quiz 1 Фразы, употребляемые в кратких обзор (аннотациях) Quiz 2 Аннотация Quiz 3 Аннотация Quiz 4 Аннотация-чтение с пониманием Конференции Quiz 1 Состав конференции Quiz 2 Техническое обеспечение конференции Quiz 3 Техническое обеспечение конференции Quiz 4 Способы информирования конференционных залов: перестановка стульев Гры zespołowe: Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, piłki nożnej, unihokeju; Fitness			poprawne wykonanie testów i zadań w modułach językowych na platformie ONTE
Kultura fizyczna	Wychowanie fizyczne	K_W16, K_U01, K_K06	Gry zespołowe: Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, piłki nożnej, unihokeju; Fitness	Z	0	Test; samoocena, analiza, obserwacja
Filozofia praktyczna	Etyka	K_W16, K_U02, K_U20, K_K02	Etyka jako nauka; Teleologizm w etyce; Norma moralna; Osoba jako źródło moralności; Sumienie jako norma moralności; Etyka wobec wyzwań współczesności	Zo	0,5	Praca zaliczeniowa – eseje; kolokwium
Elastyczne kształcenie	Wprowadzenie do informacji naukowej	K_W16, K_W17, K_W19, K_U01, K_K03	Pojęcie informacji i jej zastosowanie w nauce; Źródła informacji naukowej; Katalogi i bibliograficzne bazy danych; Bazy nauki; Licencjonowane bazy wiedzy online; Otwarte repozytoria; Wyszukiwanie informacji w sieci Internet; Korzystanie z serwisów tematycznych; Korzystanie z wyszukiwarek naukowych; Użytkowanie multIWyszukiwarek; Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych	Z	1	Test na platformie zdalnego nauczania
	Szkolenie biblioteczne	K_W17, K_U01, K_U05, K_K01	System informacyjno-biblioteczny WSG; Biblioteka Główna WSG (lub biblioteki filialne) i jej zbiory w Internecie; Katalogi on-line; Udostępnianie zbiorów; Bazy danych	Z	0	Test na platformie zdalnego nauczania
	Pierwsza pomoc przedmedyczna	K_W16, K_U05, K_K01	Resuscytacja krążeńiowo-oddechowa – algorytm postępowania; Poszkodowany nieprzytomny; Niedrożność oddechowa; Stany zagrożenia życia związane z układem nerwowym; Objawy i postępowanie; Choroby i stany nagłe wymagające udzielenia pomocy związane z układem oddechowym, z układem krążenia. Objawy i postępowanie; Odmrożenia, oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne, porażenie prądem elektrycznym; Rodzaje ran i ich zaopatrzenie; Krwotoki; Urazy narządu ruchu, głowy, kręgosłupa; Postępowanie w różnych stanach zagrożenia życia i chorobach. Objawy i postępowanie	Z	1	Test; zadania; obserwacja pracy studentów podczas realizacji ćwiczeń; ocena oraz analiza wykonanych zadań praktycznych
	Specjalistyczne systemy informatyczne	K_W11, K_U05, K_U09, K_U15, K_K01, K_K08	• Typy programów stosowanych przez inżynierów budownictwa • Powiązanie obliczeń sił wewnętrznych (zgodnie z teoriami) z wymiarowaniem (zgodnie z normami). Problemy zgodności • Obliczenia konstrukcji budowlanych przy pomocy programów RW WIN lub Robot Structural Analysis Professional	Z	1	laboratorium - test zdalny, samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
	Kultura języka polskiego	K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01	Kształcenie umiejętności słuchania, mówienia, czytania i pisania w ramach tematyki związanej z życiem co-dziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawiązywanie i podtrzymywanie kontaktu w sytuacjach oficjalnych i nieoficjalnych, udzielanie informacji na temat własnej osoby, robienie zakupów, korzystanie z usług gastronomicznych, transportowych i noclegowych, wyrażanie podstawowych potrzeb w w/w sytuacjach.	Zo	4	Pisemne testy kontrolne, ustne odpowiedzi sprawdzające znajomość gramatyki i słownictwa; pisemne wypowiedzi w ramach zadań domowych, pracy na zajęciach; krótkie wypowiedzi pisemne; praca domowa, praca na zajęciach; pisemne testy kontrolne sprawdzające umiejętność czytania ze zrozumieniem; samoocena, obserwacja; ocena aktywności i zaangażowania na zajęciach; obserwacja pracy w parach lub grupach

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Angielska terminologia techniczna w budownictwie	K_W16, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_K01	<p>Worksite safety and equipment</p> <p>1. Safety equipment</p> <p>2. Worksite safety</p> <p>Planning and designing</p> <p>1. Floor plans</p> <p>2. Prints 1</p> <p>3. Prints 2</p> <p>Excavation, foundations and concrete work</p> <p>1. Excavation 2</p> <p>2. Foundations</p> <p>3. Concrete work 1</p> <p>Timber, steel and concrete frames</p> <p>1. Timber frames</p> <p>2. Steel frames</p> <p>3. Concrete frames</p>	Z	1	zajęcia warsztatowe - kolokwium
Civil Engineering	K_W16, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_K01	Current problems in Civil Engineering	Z	1,5	udział w dyskusji, ustne odpowiedzi sprawdzające znajomość tematyki oraz słownictwa z zakresu budownictwa,
Technologie informatyczne	K_W11, K_W19, K_U01, K_U03, K_U04, K_U15, K_U23, K_K01, K_K08	<ul style="list-style-type: none"> • Edytor tekstów Word – zasady edycji dokumentów, Zasady formatowania dokumentów, Praca z ta-belami, Korespondencja seryjna • Arkusz kalkulacyjny Excel - Zasady wprowadzania i edycji danych w arkuszu, tworzenie formuł, pod-stawowe funkcje agregacji danych • Program do tworzenia prezentacji PowerPoint - zasady tworzenia prezentacji, dodawanie efektów animacji, używanie obiektów SmartArt, stosowanie motywów, tworzenia własnego wzorca slajdów. 	Z	2	Wykonanie zadań praktycznych
Chemia budowlana	K_W01, K_U26, K_K02	<p>a. zajęcia zdalne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Związki nieorganiczne § Stechiometria wzorów chemicznych • Budowa i właściwości gazów, cieczy i ciał stałych § Prawa stanu gazowego • Podstawy termodynamiki chemicznej • Podstawy kinetyki i równowagi chemicznej • Woda i roztwory wodne § Właściwości fizykochemiczne wody § Sposoby wyrażania stężeń roztworów § Roztwory koloidalne, emulsje • Reakcje chemiczne § Rodzaje reakcji chemicznych, § Reakcje hydratacji i hydrolyzy • Reakcje utleniania i redukcji § Korozja metali • Zjawiska powierzchniowe i ich znaczenie w budownictwie • Chemia materiałów budowlanych § Materiały wiążące. Spoiwa powietrzne i hydrauliczne. § Tworzywa sztuczne i bitumiczne § Korozja tworzyw cementowych <p>b. laboratorium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinetyka i równowaga chemiczna § Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej • Woda i roztwory wodne § Sporządzanie roztworów o różnych stężeniach, badanie przewodnictwa roztworów • Analiza wody • Reakcje utleniania i redukcji § Badanie odporności korozyjnej metalu i wpływu inhibitorów na szybkość korozji • Chemia materiałów budowlanych § Oznaczanie zawartości aktywnego tlenu wapnia w wapnie palonym 	Zo	2	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, kolokwium
Geologia inżynierska z mechaniką gruntów	K_W07, U_U07, K_K02, K_K03	<ul style="list-style-type: none"> • Ćwiczenia laboratoryjne • Zagadnienie 1: Rozpoznanie minerałów, minerały skałotwórcze, rozpoznawanie skał, pochodzenie i budowa skał, rodzaje skał, korzystanie z kluczy do rozpoznawania minerałów i skał. • Zagadnienie 2: Podłoże skalne jako grunt budowlany. Zastosowanie skał w budownictwie (przykłady do rozpoznania). Powstawa-nie gruntów. Obliczanie parametrów gruntów. Wyznaczanie naprężeń w podłożu gruntowym, obliczanie osiadań podłoża grunto-wego. • Zagadnienie 3: Gatunki gruntów- podział, właściwości, rozpoznawanie na podstawie cech morfologicznych. Analiza makroskopowa gruntów niespoistych, spoistych i organicznych. • Zagadnienie 4: Struktura gruntu- klasyfikacja, właściwości i cechy, rozpoznawanie i opis na podstawie cech morfologicznych z wy-korzystaniem m kluczy do oceny organoleptycznej. • Zagadnienie 5: Badanie cech fizycznych i mechanicznych gruntów tj: uziarnienie, wilgotność, maksymalna pojemność wodna, gę-stość objętościowa, gęstość właściwa, granice konsystencji, stan gruntu, ścislność, wytrzymałość na ściskanie. • Zagadnienie 6: Tektonika, hydrologia, mapy geologiczne. Podstawy hydrologii. Podsiąk kapilarny, współczynnik infiltracji, praktyczne wykonanie doświadczeń. <p>b. zajęcia zdalne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budowa Ziemi , procesy geologiczne, podstawowe formy geologiczne. Powstawanie gruntów- działalność lodowca, aktyw-ność sejsmiczna, erozja, procesy eoliczne. 	Zo	3	test zdalny, oddanie sprawozdań, konwersacja w trakcie zajęć inicjowana przez prowadzącego
Matematyka	K_W01, K_U24, K_K01	<p>a. Wykłady – semestr I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Macierze i wektory • Metody rozwiązywania liniowych równań algebraicznych • Granica ciągu i granica funkcji • Własności funkcji • Pochodna i różniczka funkcji jednej zmiennej • Badania przebiegu zmienności funkcji • Pochodna funkcji wielu zmiennych (pochodne cząstkowe – sposób obliczania), • Zastosowanie pochodnych w geometrii i fizyce <p>b. Wykłady – semestr II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Całka nieoznaczona • Metoda całkowania bezpośredniego • Metoda całkowania przez podstawienie • Metoda całkowania przez części • Całkowanie funkcji wymiernych • Całkowanie funkcji niewymiernych i wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne • Całka oznaczona • Określenie pola figury płaskiej • Określenie długości łuku krzywej • Określenie powierzchni bryły obrotowej • Całka podwójna i całka potrójna <p>c. Ćwiczenia – semestr I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Macierze (wymiar, działania, własności działań, konstrukcja macierzy schodkowej, przykłady zastosowań) • Wyznaczniki (notacja, kryteria istnienia, sposoby obliczania, własności wyznaczników), • Rząd macierzy (notacja, metody wyznaczania, rząd macierzy schodkowej), • Układy równań liniowych (macierzowa notacja układu równań liniowych, układy kramerowskie - twierdzenie Cramera, metoda eliminacji Gaussa-Jordana), układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne, twierdzenie Kroneckera-Capelle'go –rozwiązywanie niekramerowskich układów równań liniowych –Algebra wektorów (notacja, działania na wektorach - iloczyn skalarny, wektorowy, mie-szany, liniowa zależność i niezależność wektorów, interpretacja geometryczna i fizyczna), • Funkcja jednej zmiennej (argument funkcji, wartość funkcji, wzory, wykresy, własności funkcji elementarnych). 	E/Zo	10	wykład - egzamin ćwiczeni - kolokwium

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Przedmioty podstawowe	Fizyka	K_W01, K_U25, K_K02, K_K03	<p>a. Rachunek wektorowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalar, wektor – zastosowanie w fizyce; działania na wektorach; iloczyn skalarny i wektorowy; układy współrzędnych • Kinematyka punktu materialnego: <ul style="list-style-type: none"> • opis toru ruchu przy pomocy wektora wodzącego; pojęcie prędkości i przyspieszenia; ruch w wyznaczonej płasz-czyźnie; prędkość kątowna i przyspieszenie kątowne - ruch po okręgu • Dynamika punktu materialnego <ul style="list-style-type: none"> • układy odniesienia, układy współrzędnych – wektory; trzy zasady dynamiki Newtona; newtonowski opis grawitacji; układy odniesienia - inercjalne i nieinercjalne • Dynamika bryły • Prawo zachowania energii: <ul style="list-style-type: none"> • energia kinetyczna, potencjalna, praca; definicja pracy, energii kinetycznej, potencjalnej, mocy; siły zachowawcze; Prawo zachowania pędu i momentu pędu. • Grawitacja: <ul style="list-style-type: none"> • Prawo powszechnego ciążenia; grawitacja a zasada superpozycji; ziemskie pole grawitacyjne; grawitacyjna energia potencjalna; prawa Keplera; planety i satelity; • Elementy termodynamiki: <ul style="list-style-type: none"> • temperatura; zasady termodynamiki; skala temperaturowe; rozszerzalność cieplna; pochłanianie ciepła; ciepło, praca i energia; mechanizmy przekazywania ciepła; przemiany termodynamiczne • Pole elektryczne oraz prąd elektryczny <ul style="list-style-type: none"> • Natężenie pola elektrycznego; ładunek punktowy w polu elektrycznym; Prawo Gaussa; przewodniki; Kondensatory; Prąd elektryczny; Prawo Ohma; Prawa Kirchhoffa; Prąd elektryczny zmienny • Optyka geometryczna: <ul style="list-style-type: none"> • prostoliniowość promieni świetlnych; prawa odbicia i załamania światła; rozproszenie światła; zwierciadło płaskie, wklęsłe, wypukłe; obrazy w zwierciadłach; pryzmat i rozszczepienie światła; soczewka wypukła, wklęsła • Optyka falowa: <ul style="list-style-type: none"> • dyfrakcja; interferencja; siatka dyfrakcyjna <p>LABORATORIUM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyznaczanie ciężła właściwego wody przy pomocy elektronalometru 	Zo	2	zajęcia warsztatowe - kolokwium
	Mechanika teoretyczna	K_W01, K_W04, K_U01, K_U12, K_K03, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> • Elementarne wiadomości z rachunku wektorowego <ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie składowa i wektora • Dodawanie wektorów • Iloczyn skalarny wektorów • Iloczyn wektorowy wektorów • Moment siły względem punktu • Moment siły względem osi • Podstawowe pojęcia i zasady statyki • Modele ciał w mechanice <ul style="list-style-type: none"> • Siła i jej odzworowanie • Zasady statyki • Rzut siły na oś • Ogólny układ sił • Para sił. Równoległe przesunięcie siły • Redukcja ogólnego układu sił • Równowaga ogólnego układu sił • Szczególne przypadki układów sił • Statyka układów materialnych • Stopnie swobody i więzy • Siły czynne i bierno • Reakcje podporowe w układach prętowych • Analiza kinematyczna płaskich układów prętowych • Wstęp • Przeguby pojedyncze i wielokrotne • Warunki konieczne i dostateczne geometrycznej niezmienności układów płaskich • Chwilowa zmiennosc układów płaskich • Sposoby analizy geometrycznej zmiennosci układów tarz • Prętownic płaskie statycznie wyznaczalne • Ogólne właściwości kratownic • Podstawowe założenia • Klasyfikacja kratownic • Wyznaczanie sił w prętach kratownicy • Metoda równowazenia węzłów • Metoda Rittera 	E/Zo	5	wykład - egzamin zajęcia warsztatowe - kolokwium
	Metody obliczeniowe	K_W04, K_W11, K_U09, K_U13, K_K08	<p>Podstawy rachunku macierzowego</p> <p>Definicje szczególnych typów macierzy</p> <p>Działania na macierzach</p> <p>Wyznacznik macierzy kwadratowej</p> <p>Macierz odwrotna</p> <p>Układy równań liniowych</p> <p>Modelowanie problemów inżynierskich</p> <p>Obiekt rzeczywisty</p> <p>Model fizyczny</p> <p>Model matematyczny</p> <p>Sformułowanie lokalne</p> <p>Sformułowanie globalne</p> <p>Model matematyczny dla problemu zginanej belki</p> <p>Modelowanie dyskretne modelu fizycznego</p> <p>Metody dyskretyzacji ciągłych modeli fizycznych</p> <p>Metoda Elementów Skończonych</p> <p>Metoda Różnic Skończonych</p> <p>Metoda Elementów Brzegowych</p> <p>Klasyczna metoda różnic skończonych</p> <p>Uwagi ogólne o metodzie</p> <p>Wzory różnicowe dla zagadnienia jednowymiarowego</p> <p>Algorytm metody</p> <p>Zastosowanie MRS do rozwiązywania problemu zginania belki</p> <p>Zastosowanie MRS do rozwiązywania zginanej płyty</p> <p>Belki na sprężystym podłożu</p> <p>Wiadomości wstępne</p> <p>Belki o skończonej długości</p> <p>Metoda parametrów początkowych</p> <p>Zastosowanie MRS do rozwiązania problemu belki na sprężystym podłożu</p> <p>Wykorzystanie MRS do obliczeń statycznych</p> <p>Wyznaczenie sił przekrojowych oraz przemieszczeń belki spoczywającej na podłożu (konstytutum) (Metoda Parametrów Początkowych i Metoda Różnic Skończonych)</p>	Zo	3,5	Wykład – opracowanie i wygłoszenie referatu na zadany temat laboratorium - samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
Przedmioty kierunkowe i obszarowe						
Moduł A Przedmioty kierunkowe	Geometria wykreslna	K_W01, K_W02, K_U15, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe elementy w geometrii wykreslonej. Metody i rodzaje rzutowania stosowane w praktyce. • Rzuty Monge'a: elementy przynależne, elementy wspólne, elementy równoległe, elementy prostopadłe, obroty, klady, transformacje. • Aksonometria: rodzaje (izometria, dimetria, kawalerska, wojskowa), zastosowanie praktyczne • Geometria dachów: linie charakterystyczne, przykładowe zastosowania • Powierzchnie topograficzne: linie charakterystyczne, przykładowe zastosowanie. • Rozwiązywanie praktycznych przypadków związanych z częścią wykładową: przekroje wielościanów i powierzchni obrotowych płaszczyznami, punkty przecięcia wielościanów i powierzchni obrotowych prostą, przenikanie wielościanów, wielkość rzeczywista wielokątów, wyznaczenie modelu geometrycznego w aksonometrii na podstawie rzutów prostokątnych, wyznaczenie charakterystycznych linii dachu budynku wolnostojącego, prosty odcinek drogi (nasypy i wykopy) • Wykonanie samodzielnie prac kontrolnych z zakresów prowadzonych wykładów i ćwiczeń 	Zo	2,5	kolokwium pisemne, wykonanie samodzielnych prac kontrolnych

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Rysunek techniczny	K_W02, K_U15, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu – omówienie programu, materiałów i przyborów potrzebnych do wykonania ćwiczeń, obowiązujących norm i literatury przedmiotu, warunków zaliczenia przedmiotu Wprowadzenie do rysunku technicznego – krótka historia rysunku, techniki kreślenia, formaty rysunków, skala rysunku, linie rysunkowe, tabliczki informacyjne rodzaje i wielkości formatów arkuszy rysunkowych, formy graficzne arkusza rysunkowego, charakterystyka pisma technicznego, rodzaje i grubości oraz przeznaczenie linii rysunkowych stosowanych na rysunkach budowlanych, zasady wykonywania linii rysunkowych. Wprawki kreślarskie (kreślenie wybranych konstrukcji i figur geometrycznych oraz wykonanie pisma technicznego rodzaju B) – praca w ołówku. rzut prostokątny i rzut aksonometryczny – zasady wykonywania. Zastosowanie zasad rzutowania prostokątnego i rysunku aksonometrycznego. Składniki wymiarowania oraz podstawowe zasady wymiarowania na rysunkach budowlanych. Wykonanie przekrojów. Wymiarowanie elementów. omówienie podstawowych oznaczeń graficznych stosowanych na rysunkach architektoniczno – budowlanych (stopień dokładności oznaczeń, zasada numeracji pomieszczeń na kondygnacji budynku i kondygnacji na przekroju budynku, koło orientacji budynku, odnośniki, oznaczenia rzędnych, oznaczenie wzniesień i spadków, nachylenie skarp wykopów i nasypów, oznaczenie wejść do budynków, ławy i stopy fundamentowe, mury i ściany, przekroje, zasady oznaczania otworów w przegrodach pionowych i poziomych, zasady rysowania klatek schodowych, oznaczenie urządzeń instalacyjnych – ogrzewczych i wodociągowo – kanalizacyjnych, klatka schodowa). omówienie zasad wykonywania rysunku inwentaryzacyjnego (zasada wykonywania odrębnego szkicu inwentaryzacyjnego, sposób przeprowadzania pomiarów i ich zapis, sprawdzanie prawidłowości przeprowadzenia pomiarów, wykonywanie rysunku technicznego na podstawie szkicu inwentaryzacyjnego) omówienie zadania do wykonania w domu – przeprowadzenie pomiaru inwentaryzacyjnego mieszkania, wykonanie odrębnego szkicu inwentaryzacyjnego z naniesieniem wymiarów, wykonanie rysunku technicznego na podstawie szkicu (naniesienie normowych oznaczeń graficznych i prawidłowe wymiarowanie rysunku). omówienie ogólnych zasad wymiarowania na rysunkach technicznych – składniki wymiarowania - szcze-dolowe informacje na temat linii wymiarowych, normowanych linii 	Zo	1	test zdalny, oddanie prac projektowych, konwersacja w trakcie zajęć inicjowana przez prowadzącego
Podstawy budownictwa i architektury	K_W08, K_W14, K_U14, K_U20, K_K02	<ul style="list-style-type: none"> Podstawy teoretyczne i definicje z zakresu podstaw budownictwa Grunt jako ośrodek trójfazowy, na którym są posadzone budowle lub który służy jako materiał budowlany. Proces przygotowujący projekt, uprawnienia budowlane, pozwolenia na budowę itd. Etapy budowy: plac budowy, sprawy geodezyjne, stan zerowy, stan surowy otwarty, stan surowy zamknięty, roboty wykończeniowe. Podstawowe materiały budowlane oraz ich najważniejsze cechy fizyczne i mechaniczne. Podstawowe elementy budowy: roboty ziemne, fundamenty, ściany, stropy, dach, schody, stolarka, instalacje, rusztowania, Roboty wykończeniowe. Elementy BHP oraz p. pożarowe. Rodzaje budownictwa powszechnego oraz przemysłowe. Moduły projektowania Infrastruktura drogowa oraz instalacje. Pojęcia i definicje architektury Forma architektoniczna i jej rozwój Podstawowe zasady sytuowania budynków i pomieszczeń Inteligentny budynek Zarys historii architektury od czasów prehistorycznych do współczesnych 	Zo	3	wykład - Kolokwium oraz testy zdalne
Materiały budowlane	K_W08, K_W17, K_U01, K_U05, K_U14, K_K01, K_K03, K_K07, K_O9,	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe definicje – wyrób budowlany, właściwości użytkowe. Uwarunkowania prawne stosowania wyrobów budowlanych na terenie Polski i UE – deklaracje właściwości użytkowych, dokumenty odniesienia. Wybrane właściwości fizyczne, fizykochemiczne i mechaniczne materiałów budowlanych. Ceramika budowlana – technologia produkcji, rodzaje, wyroby i zakresy i ograniczenia zastosowania. Szkło budowlane: technologie formowania metodą ciągnięcia, walcowania, float; szkło bezpieczne i zespolone (laminowane, hartowane), szkła ograniczające przegrzewanie pomieszczeń (refleksyjne, absorpcyjne), szkła ograniczające straty ciepła (termofoat, termizol) wyroby z włókien szklanych i szkła spienione. Drewno i materiały drewnopochodne konstrukcyjne (drewno lite i klejone, sklejka, płyty OSB), izo-lacyjne (płyty pilśniowe, włókna celulozowe, korek), wykończeniowe (płyty LDF, MDF i HDF, płyty wiórowe), pokrywowe (gonty, dranie, strzechy). Lepiszczą bitumiczne i wyroby do izolacji przeciwwilgociowych (podstawowe pojęcia, stosowanie modyfikacje bitumów, papy tradycyjne, termozgrzewalne i samoprzylepne, gonty papowe, lepiki, masy i emulsje na bazie asfaltów). Spółwa mineralne. Podstawowe definicje: spółwo powietrzne, spółwo hydrauliczne, zaczyn, zaprawa. Podział spow. powietrznych i procesy ich powstawania. Własności, wymagania normowe, stosowane oznaczenia, zakres stosowania. Wyroby z zaczynów i zapraw. Wyroby silikatowe - proces produkcji, asortyment wyrobów, własności, zakres stosowania. Kierunki modyfikacji zapraw. Wyroby z autoklawizowanego betonu komórkowego: proces produkcji, asortyment wyrobów, własności, zakres stosowania. Tworzywa sztuczne: pojęcia, symbole, kierunki modyfikacji, podstawowe własności. Wyroby z tworzyw sztucznych: sposoby formowania i spieniania. Tynki cienkowarstwowe. Kleje. Farby, emulsje, lakiery Kamień i wyroby kamienne: charakterystyka stosowanych w budownictwie skal. Kamienne materiały okładzinowe. Kruszywa naturalne i lamane – podstawowe definicje, własności, zakres stosowania. Węlna skałna: technologia produkcji, podstawowe własności, wyroby i zakres ich stosowania Spółwa hydrauliczne Kruszywa sztuczne Betony: podstawowe definicje (beton zwykły, beton wysoko wartościowy, beton trwałowy, beton projektowany, mieszanka betonowa), trwałość betonu – ochrona 	E/Zo	7	wykładegzamin lub kolokwium zajęcia laboratoryjne - grupowe sprawdzania ze zrealizowanych ćwiczeń, wypowiedzi usne lub krótkie sprawdziany z zakresu realizacji ćwiczeń, prezentacja wybranej grupy materiałów
Geodezja	K_W02, K_W03, K_U15, K_U21, K_K01	<p>Wprowadzenie do przedmiotu „Geodezja” Podstawowe pojęcia używane w geodezji, Podstawowe zadania geodezji, Rodzaje pomiarów geodezyjnych wraz z omówieniem, Osnowy geodezyjne.</p> <p>Podstawowy sprzęt używany w pomiarach geodezyjnych Prezentacja i omówienie instrumentów geodezyjnych, Przykłady zastosowania instrumentów geodezyjnych. Obliczanie współrzędnych punktów płaskich Pojęcie azymutu, sposób obliczania, Obliczanie współrzędnych metodą domiarów prostokątnych, Obliczanie współrzędnych metodą biegunową, Niwelacja i tachimetria Niwelacja geometryczna Niwelacja trygonometryczna Pomiary wysokościowe powierzchni topograficznej Ciągi poligonowe otwarte Ciągi poligonowe zamknięte Pomiary GPS Podstawowe zagadnienia kartografii Pomiary szczegółów sytuacyjnych, Pomiary kątów poziomych i pionowych, Pomiary niwelacyjne, Niwelacja terenu metodą punktów różniorzędnych</p>	Zo	2	egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń, wykonanie i obrona sprawdzania z wykonanych badań.

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Rysunek techniczny budowlany CAD	K_W02, K_W11, K_U05, K_U15, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie ze środowiskiem AutoCADa, poznanie możliwości programu. Filozofia pracy z programem AutoCAD Wygląd głównego okna aplikacji Dopasowanie programu do własnych potrzeb zmiana wyglądu głównego okna aplikacji, dostosowanie pasków narzędzi, tworzenie własnych pasków narzędzi, Tworzenie rysunków używanie standardu, szablony, kreatory, Otwieranie rysunków istniejących w formacie DWG Zapisywanie rysunków w dowolnych formatach. Rysowanie linii, prostej, multiline, polylinii Rysowanie okręgu, łuku, elipsy. Rysowanie wieloboku, prostokąta, sześcianu Modyfikacje: wymaż, kopuj, przesun, obrót, lustro, odświ, styl, utnij, wydłuż, przedłuż, rozciągni, prze-rwiń, omówienie uchwytów, skala, fazuj, zaakrągł Narzędzia rysowania precyzyjnego z zachowaniem żądanych wymiarów i odległości Tworzenie rysunku - praca na warstwach Wymiarowanie Tworzenie wrywań, przekrojów. zaawansowane przykłady – ćwiczenia. Wydruki Wykonwanie własnego projektu domu jednorodzinnego 	Zo	3	Pre-Test, post-test, projekt
Budownictwo ogólne	K_W02, K_W05, K_U07, K_U08, K_U15, K_U18, K_K01, K_K02, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu „Budownictwo ogólne”; podstawowe pojęcia i założenia, elementy budynków i konstrukcji budowlanych, układy konstrukcyjne – terminologia, charakterystyka i prze-gład obiektów budowlanych, klasyfikacja zasadniczych elementów konstrukcyjnych Ściany w budynkach; charakterystyka i podział ścian, oddziaływania zewnętrzne i wewnętrzne, konstrukcja ścian w budynkach wykonanych w technologii tradycyjnej, przeniesienie obciążeń poziomych przez ściany budynków wznoszonych w technologii tradycyjnej – sztywność przestrzenna budynków Fundamenty w budynkach; charakterystyka i podział fundamentów, przykłady zastosowań Konstrukcja i zasady kształtowania schodów Stropy w budynkach, drewniane, żelbetowe, gęstożebrowe – zasady projektowania i konstruowania, kryteria doboru elementów Zasady doboru i wykonania przewodów kominowych w budynkach Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – przepisy wykonawcze do ustawy Prawo Budowlane. Kryteria doboru i wymagania stawiane pionowym i poziomym przegrodom budowlanym Obciążenia konstrukcji – klasyfikacja, zasady ustalania, kombinacje obciążeń. Stropodachy w budynkach wykonywanych w technologii tradycyjnej – rodzaje konstrukcji, klasyfikacja, charakterystyka Kształtowanie połaci dachowych, pokrycia, odprowadzanie wód opadowych Dachy w budynkach wykonywanych w technologii tradycyjnej – rodzaje konstrukcji, kształtowanie układów, przykłady zastosowań Zasady ustalania i przekazywania obciążeń Zasady projektowania stropów gęstożebrowych – przykład obliczeniowy Zasady projektowania i zbierania obciążeń połaci dachowej – przykład obliczeniowy Wykonanie elementów dokumentacji projektowej budynku jednorodzinnego wykonanego w technologii tradycyjnej: <ul style="list-style-type: none"> opis techniczny, zebranie obciążeń (strop, dach), rzut fundamentów, rzut parteru, rzut poddasza, rzut strону. 	E/Zo	9	Wykład – egzamin pisemny, laboratorium – kolokwium, samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach,
Fizyka budowli	K_W10, K_U11, K_U18, K_K02, K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia z zakresu fizyki cieplnej budowli. Transport ciepła i masy w materiałach budowlanych oraz w budynkach. Uwarunkowania prawne ochrony cieplnej budynku. Procedury oceny izolacyjności termicznej komponentów budowlanych z warstwami jednorodnymi i niejednorodnymi cieplnie, przegród stykających się z gruntem, okien i przegród przezroczystych. Pojęcie mostka termicznego. Wielkości charakteryzujące mostek termiczny. Bilans cieplny budynku. Współczynnik przenoszenia ciepła. Zagrożenie kondensacją powierzchniową i międzywarstwową. Ocena ryzyka rozwoju pleśni Rola okien w komforcie wizualnym i bilansie energetycznym budynku. Oświetlenie wnętrz budowlanych. Elementy charakterystyki energetycznej budynku. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przez przegrody z warstwami jednorodnymi cieplnie Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przez przegrody z warstwami niejednorodnymi cieplnie Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przez stolarkę okienną Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem kamery termowizyjnej Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem urządzeń do badania akustyki 	Zo	4,5	Wykład – kolokwium laboratorium - projekt, kolokwium
Wytrzymałość materiałów	K_W04, K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01, K_K03, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu „Wytrzymałość Materiałów” Podstawowe pojęcia i założenia WM Warunki równowagi sił Podpory prętów Czynniki zewnętrzne powodujące deformację konstrukcji. Obciążenia Klasyfikacja zasadniczych elementów konstrukcyjnych Konstrukcje statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne Pojęcie sił wewnętrznych i przekrojowych Siły przekrojowe w płaskich konstrukcjach prętowych Obliczenia statyczne belek prostych Równania różniczkowe równowagi prętów Obliczenia statyczne ram Obliczenia statyczne ram ze ściągiem Obliczenia statyczne łuków kołowych i parabolicznych Charakterystyki geometryczne figur płaskich Momenty statyczne, bezwładności i dewiacji Macierz bezwładności i jej transformacja przy obrocie układu współrzędnych oraz translacji (tw. Steinera) Główne, centralne osie i momenty bezwładności Analiza prostych przypadków wytrzymałościowych Działanie siły normalnej Rozciąganie i ściskanie jednoosiowe Działanie momentu zginającego Zginanie proste Działanie siły poprzecznej Ścinanie techniczne b. Zajęcia warsztatowe Wyznaczenie sił przekrojowych w belkach prostych Wyznaczenie sił przekrojowych w belkach ciągłych przegubowych Wyznaczenie sił przekrojowych w ramach Wyznaczenie naprężeń normalnych w belkach zginanych Stan naprężenia w belkach zginanych poprzecznie Wyznaczenie ugięć i kątów obrotu przekrojów belek zginanych Analiza złożonych przypadków wytrzymałościowych 	E/Zo	11,5	Wykład – egzamin pisemny i ustny, Warsztaty – kolokwium, samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach, Ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Komputerowe wspomaganie projektowania	K_W11, K_U05, K_U15, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Building Information Modeling: modelowanie informacji o budynku Podstawy Revit Architecture: interface użytkownika; praca z elementami i rodzinami Revit'a; rozpoczęcie projektu Podstawy projektowania: tworzenie i modyfikowanie rzutów, poziomów, osi Podstawy modelowania budynku: dodawanie i modyfikacja ścian; tworzenie ścian warstwowych i ścian złożonych; wykorzystanie narzędzi edycji; praca z obiektami typu Drzwi; dodawanie i modyfikacja obiektu Okno Wczytywanie dodatkowych komponentów budynku: dodawanie i modyfikacja rodzin Revit'a Wyświetlanie modelu budynku: zarządzanie widokami; kontrola widoczności obiektów; praca na przekrojach i widokach elewacyjnych; tworzenie i modyfikowanie widoków 3D Użycie narzędzi wymiarowania i wiązań: tworzenie wymiarów; dodawanie i usuwanie wiązań Narzędzia modelowania budynku: tworzenie i modyfikowanie stropu; tworzenie i modyfikowanie sufitów; tworzenie i modyfikowanie dachów; tworzenie ścian kurtynowych; dodawanie schodów i poręczy Tworzenie detali rysunkowych: tworzenie widoku odwołania; wykorzystanie narzędzi opisów oraz etykiet; praca z narzędziami do tworzenia detali Dokumentacja projektowa: tworzenie i modyfikacja zestawień; tworzenie pomieszczeń oraz zestawień pomieszczeń; tworzenie legendy Narzędzia prezentacji projektu: tworzenie oraz drukowanie arkuszy; praca z tabelką rysunkową; narzędzia wizualizacji - rendering; wykorzystanie narzędzi wyświetlania grafiki ustawienia słońca i cienia 	Zo	3	Pre-Test, post-test, projekt	
Warunki techniczne w budownictwie	K_W05, K_U18, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – przepisy wykonawcze do ustawy Prawo Budowlane 	Zo	1	kolokwium, test zdalny	
PDW: Budownictwo energooszczędne i certyfikacja energetyczna*	K_W10, K_W11, K_U11, K_U15, K_K02, K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia i zagadnienia prawne w zakresie budownictwa energooszczędnego i ekologicznego. Wybrane zagadnienia dotyczące charakterystyki energetycznej budynku i klas energetycznych bu-dynków z uwzględnieniem aspektu ekologii. Udział odnawialnych źródeł energii. Emisja CO2 projekto-wanych i istniejących budynków. Projektowanie przegród zewnętrznych i ich złączy w standardzie energooszczędnym. Nowoczesne materiały do izolacji cieplnej. Projektowanie przegród przezroczystych w standardzie energooszczędnym. Ochrona pomieszczeń przed przegrzewaniem. Kształtowanie układów architektonicznych i funkcjonalnych budynków w standardzie energooszczędnym. Zasady projektowania zieleni na działce budowlanej. Odnawialne i nieodnawialne źródła energii: charakterystyka i przykładowe zastosowanie, wpływ na ochronę środowiska. Wybrane systemy techniczne stosowane w budownictwie energooszczędnym i ekologicznym. Aspekty prawne auditingu i certyfikacji energetycznej w Polsce Obliczenie zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych, wentylacyjnych i ciepłej wody użytko-wej Metodologia wykonywania świadectwa charakterystyki energetycznej Przegląd dostępnych programów komputerowych wspomagających wykonanie charakterystyki i świadectw charakterystyki energetycznej budynku Wybrany program komputerowy - instrukcja obsługi Opracowanie indywidualnego ćwiczenia projektowego w zakresie studium projektowego przegród zewnętrznych i ich złączy w standardzie energooszczędnym z uwzględnieniem aspektu ekologii i ochrony środowiska wraz z wykonaniem świadectwa charakterystyki energetycznej budynku 	Zo	4,5	Wykład – kolokwium pisemne laboratorium – poprawne wykonanie indywidualnego ćwiczenia oraz jego obrona (ustna)	
PDW: Budownictwo energooszczędne i audyt energetyczny*	K_W10, K_W11, K_U11, K_U15, K_K02, K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia i zagadnienia prawne w zakresie budownictwa energooszczędnego i ekologicznego. Wybrane zagadnienia dotyczące charakterystyki energetycznej budynku i klas energetycznych bu-dynków z uwzględnieniem aspektu ekologii. Udział odnawialnych źródeł energii. Emisja CO2 projekto-wanych i istniejących budynków. Projektowanie przegród zewnętrznych i ich złączy w standardzie energooszczędnym. Nowoczesne materiały do izolacji cieplnej. Projektowanie przegród przezroczystych w standardzie energooszczędnym. Ochrona pomieszczeń przed przegrzewaniem. Kształtowanie układów architektonicznych i funkcjonalnych budynków w standardzie energooszczędnym. Zasady projektowania zieleni na działce budowlanej. Odnawialne i nieodnawialne źródła energii: charakterystyka i przykładowe zastosowanie, wpływ na ochronę środowiska. Wybrane systemy techniczne stosowane w budownictwie energooszczędnym i ekologicznym. Aspekty prawne auditingu i certyfikacji energetycznej w Polsce Obliczenie zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych, wentylacyjnych i ciepłej wody użytko-wej Metodologia wykonywania audytu energetycznego budynku Przegląd dostępnych programów komputerowych wspomagających wykonanie audytu ener-getycznego budynku Wybrany program komputerowy - instrukcja obsługi Opracowanie indywidualnego ćwiczenia projektowego w zakresie studium projektowego przegród zewnętrznych i ich złączy w standardzie energooszczędnym z uwzględnieniem aspektu ekologii i ochrony środowiska, wraz z wykonaniem analizy ekonomiczno-technicznej wybranego przedsię-wzięcia termomodernizacyjnego 	Zo	4,5	Wykład – kolokwium pisemne laboratorium – poprawne wykonanie indywidualnego ćwiczenia oraz jego obrona (ustna)	
Mechanika budowli	K_W04, K_U10, K_U13, K_K01, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne Geometryczna niezmiennosc układów Zasadnicze założenia i pojęcia mechaniki budowli Podpory konstrukcji budowlanych Podział konstrukcji inżynierskich Obliczenia statyczne Linie wpływu reakcji podporowych i sił wewnętrznych w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych Pojęcie i istota linii wpływu Kryteria najbardziej niekorzystnego ustawienia obciążeń Obciążenie pośrednie Budowa linii wpływowych metodą statyczną Budowa linii wpływowych metodą kinematyczną Podstawy energetyczne Praca obciążeń przykładowych statycznie Twierdzenie Clapeyrona Energia sprężysta właściwa Zasady wzajemności dla ciał linowo – sprężystych Twierdzenie Bettiego – Twierdzenie o wzajemności prac Twierdzenie Maxwella – Twierdzenie o wzajemności przemieszczeń Twierdzenie Rayleigha – Twierdzenie o wzajemności reakcji Twierdzenie o wzajemności reakcji i przemieszczeń Twierdzenie energetyczne dla ciał sprężystych Zasada minimum energii potencjalnej Zasada minimum energii dopełniającej Twierdzenie Castigliano Równanie pracy wirtualnej Sformułowania równania pracy wirtualnej Równanie pracy wirtualnej przy wirtualnym stanie naprężenia Równanie pracy wirtualnej przy wirtualnym stanie przemieszczenia Obliczanie przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych Wzór Maxwella – Mohra Obliczanie całek przemieszczenia Przykład obliczeń przemieszczeń 	E/Zo	7	Wykład - egzamin pisemny, zajęcia zdalne – rozwiązywanie zadań laboratorium – kolokwium, samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach,	

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Konstrukcje metalowe	K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_U07, K_U08, K_U18, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> • Materiały i wyroby hutnicze • Zasady idealizacji geometrii, obciążeń i zachowania się konstrukcji pod obciążeniem-klasy przekroju, naprężenia krytyczne, przegub plastyczny, nośności obliczeniowe przekroju w różnych stanach obciążeń • Stateczność i wymiarowanie elementów: belki pełnościenne walcowane i złożone, słupy jedno i wie-łogateżowe. Stropy • Połączenia spawane i na śruby • Podstawy ochrony antykorozyjnej i ogniowej. • Konstruowanie i wymiarowanie dźwigarów kratowych. • Wymiarowanie węzłów w dźwigarach kratowych. • Rozwiązania konstrukcyjne wiat i hał stalowych. • Stateczność hał, konstruowanie i obliczanie stężeń. • Przepisy techniczne – normy dotyczące obliczeń statycznych i ustalania kombinatoryki obciążeń dla konstrukcji • Przepisy techniczne – normy dotyczące projektowania konstrukcji metalowych. • Wymiarowanie połączeń spawanych i śrubowych. • Obliczanie nośności przekrojów w prostych stanach obciążenia (osiowe rozciąganie, osiowe ściskanie i czyste zginanie) • Klasyfikacja środników, nośność na ścinanie środników krępych • Słupy ściskane osiowo: pojedyncze i złożone, belki zginane, zagadnienia konstrukcyjne i montażowe • Projektowanie stalowych słupów ściskanych mimośrodowo, procedury obliczeniowe i zagadnienia konstrukcyjne • Projekt stropu na belkach stalowych, z blachownicowym podciąganiem wieloprzeglądowym opartym na ścianach i na słupie dwugłęziowym. 	E/Zo	12	Wykład - egzamin pisemny i ustny warsztaty - kolokwium laboratorium - projekt
Konstrukcje betonowe	K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_U07, K_U08, K_U18, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt żelbetonowego układu nośnego hali magazynowej • Zasady idealizacji geometrii, obciążeń i zachowania się konstrukcji betonowych pod obciążeniem. • Beton jako materiał konstrukcyjny – wytrzymałość, odkształcalność doraźna i reologiczna. • Stal zbrojeniowa – wytrzymałość obliczeniowa, odkształcalność. • Współdziałanie betonu i zbrojenia – przyczepność, zakotwienie, naprężenia. • Stan graniczny nośności – modele obliczeniowe, wpływ smukłości na nośność słupów. • Stany graniczne użytkowości – modele obliczeniowe, trwałość konstrukcji z betonu. • Obliczanie i konstruowanie zbrojenia w podstawowych elementach budowlanych (płyty, belki, słupy, stopy, ławy). • Kształtowanie, konstruowanie i wymiarowanie zbrojenia w konstrukcjach płytowych - stropy, ściany oporowe, płyty fundamentowe • Kształtowanie, konstruowanie i wymiarowanie zbrojenia w konstrukcjach prętowych typu rama i łuk • Przepisy techniczne – normy dotyczące obliczeń statycznych i ustalania kombinatoryki obciążeń dla konstrukcji • Przepisy techniczne – normy dotyczące projektowania konstrukcji betonowych. • Wymiarowanie elementów zginanych – zbrojenie główne i poprzeczne. • Ocena nośności istniejącego elementu żelbetowego • Stany graniczne użytkowości - sprawdzanie ugięcia i zarysowania metodą uproszczoną i dokładną. • Wymiarowanie zbrojenia słupów i stóp. • Kształtowanie zbrojenia w elementach płytowych i prętowych w dostosowaniu do wielkości statycznych. • Projekt monolitycznego żelbetowego stropu płytowo – belkowego w budynku z zewnętrznymi ściami nośnymi murywanymi – ustalanie koncepcji konstrukcyjnej (kształtowanie i podział na elemen-ty składowe) oraz dobór materiałów konstrukcyjnych. • Projekt monolitycznego żelbetowego stropu płytowo – belkowego - określanie wielkości statycznych w zębrze z wykorzystaniem tablic i programów komputerowych. • Projekt monolitycznego żelbetowego stropu płytowo – belkowego - wymiarowanie i konstruowanie zbrojenia w zębrze. • Projekt monolitycznego żelbetowego stropu płytowo – belkowego - sporządzanie dokumentacji technicznej (rysunki i opis techniczny). 	E/Zo	12	Wykład - egzamin pisemny i ustny warsztaty - kolokwium laboratorium - projekt
Technologia robót budowlanych	K_W08, K_W09, K_U17, K_U18, K_U27, K_K07	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt żelbetonowej ramowej konstrukcji nośnej budynku nartowego - ustalenie • Podstawowe definicje i określenia związane z wykonywaniem procesów budowlanych. • Specyfika produkcji budowlanej. Elementy inżynierii produkcji budowlanej. • Klasyfikacja robót budowlanych. • Podstawy mechanizacji i automatyzacji procesów budowlanych. • Systematyka maszyn budowlanych. Zasady eksploatacji maszyn budowlanych. Wydajność pracy maszyn budowlanych. • Technologia transportu budowlanego. Transport poziomy. Transport pionowy i ukośny. • Urządzenia i maszyny przeładunkowe. • Czas cyklu jednostki transportowej. Wydajność środków transportowych. • Dobór liczby jednostek transportowych. • Rusztowania i deskowania budowlane. • Zasady doboru, obliczeń i odbioru elementów rusztowań i deskowań. • Zasady BHP dot. przedstawionych w/w zagadnień. • Technologia robót ziemnych. • Budowie i roboty ziemne - kategorie i właściwości gruntów budowlanych. • Zasady określania ilości robót ziemnych. Bilans mas ziemnych. • Wykonywanie wykopów i nasypów. Obudowy wykopów. • Technologia robót murywanych. Narzędzia do robót murywanych. • Klasyfikacja rusztowań budowlanych i ich charakterystyka techniczna. • Technologia robót betonowych. • Wytyczne prowadzenia robót betonowych żelbetowych. Metody zagęszczania betonu. • Wykonywanie obiektów w technologii prefabrykowanej. Roboty montażowe przy pomocy żurawi budowlanych. Przykłady budownictwa prefabrykowanego. • Roboty wykończeniowe. Systematyka elementów wykończeniowych i operacji z nimi związa-nych. • Zasady BHP przy robotach murywanych, betonowych, montażowych i wykończeniowych. • Obliczanie ilości materiału na wykonanie elementów konstrukcyjnych obiektu budowlanego. • Sposoby przygotowania materiałów budowlanych do transportu. • Obliczanie wydajności maszyn załadunkowych/wyładunkowych. • Obliczanie wydajności środków transportowych • Obliczanie współrzędnych siatki niwelacyjnej, objętości wykopów i nasypów metodą kwadratów 	Zo	4,5	zaliczenie pisemne w sem. IV, pozytywnie zdany egzamin w sem. V, poprawnie wykonanie ćwiczeń i projektu, obecność i aktywność na zajęciach,
Kosztorysowanie robót budowlanych	K_W11, K_W15, K_U15, K_U16, K_K03	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie • Zagadnienia wprowadzające do kosztorysowania obiektów i robót budowlanych • Literatura i podstawy prawne • Rola i znaczenie kosztorysantów budowlanych • Rodzaje kosztorysów budowlanych • Przedmiar i obmiar robót • Wspomaganie komputerowe sporządzania kosztorysów • Metody obliczania ceny kosztorysowej • Metoda uproszczona • Metoda szczegółowa • Struktura ceny kosztorysowej obiektów i robót budowlanych • Rodzaje cen • Źródła cen jednostkowych • Obliczanie kosztów bezpośrednich i pośrednich • Obliczanie zysku • Obliczanie podatku VAT • Składniki ceny kosztorysowej. • Koszt prac projektowych w systemie „projektuj – buduj”. • Opracowanie przedmiaru robót dla wybranego budynku jednorodzinnego • wykonanie kosztorysu inwestorskiego metodą szczegółową dla budynku jednorodzinnego 	Zo	2	Test końcowy, Weryfikacja kosztorysu. Sprawdzenie praktyczne indywidualnych umiejętności posługiwania się programem (w tym katalogami nakładów rzeczowych oraz instrumentami oprogramowania)

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Budownictwo komunikacyjne	K_W05, K_W07, K_W09, K_W12, K_W14, K_U08, K_U17, K_U18, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu „Budownictwo Komunikacyjne” Zarys historii komunikacji drogowej, kolejowej, tramwajowej i lotniczej. Literatura, warunki zaliczenia przedmiotu. Normatywy prawne oraz techniczne dla budowy dróg kołowych, dróg żelaznych i lotnisk. Budownictwo kubaturowe oraz urządzenia związane z komunikacją. Budowle inżynierskie służące komunikacji. Budowa dróg. Roboty ziemne i odwodnienie (dla wszystkich rodzajów dróg). Klasyfikacja dróg oraz ich elementy. Drogi w planie i profilu. Krzywe przejściowe i rampy przechyłowe. Materiały drogowe. Rodzaje nawierzchni drogowej. Utrzymanie i roboty naprawcze dróg. Węzły i skrzyżowania dróg. Przejazdy kolejowe (skrzyżowania z torami w jednym poziomie). Roboty ziemne i odwodnienie (dla wszystkich rodzajów dróg). Klasyfikacja dróg oraz ich elementy. Drogi w planie i profilu. Krzywe przejściowe i rampy przechyłowe. Materiały drogowe. Rodzaje nawierzchni drogowej. Utrzymanie i roboty naprawcze dróg. Węzły i skrzyżowania dróg. Przejazdy kolejowe (skrzyżowania z torami w jednym poziomie). Ćwiczenia projektowe Projekt drogi (droga w planie i profilu, krzywe przejściowe, mechaniczny projekt nawierzchni drogowej i jej podłoża). Projekt drogi rozjazdowej na stacji kolejowej 	Zo	2,5	Wykład – zaliczenie pisemne i w razie poprawiania ustne. Ćwiczenia - ocena indywidualnego projektu wraz jego obroną studenta
Organizacja produkcji budowlanej	K_W08, K_W15, K_U16, K_U17, K_K03	<p>Specyfika budownictwa.</p> <p>Zasady organizacji procesów budowlanych Organizacja procesu budowlanego. Podział procesów budowlanych.</p> <p>Brygady i zespoły robocze. Fronty pracy.</p> <p>Organizacja stanowiska roboczego. Czynniki wpływające na wydajność pracy.</p> <p>Wydajność i mierniki pracy. Identyfikacja zagrożeń .</p> <p>Planowanie produkcji budowlanej.</p> <p>Harmonogramy budowlane.</p> <p>Programowanie sieciowe w planowaniu i organizacji robót budowlanych: metody dwupunktowe (CPM, PERT).</p> <p>Projektowanie zagospodarowania placu budowy. Pomocnicze wytwórnie i bazy usługowe w bu-downictwie.</p> <p>Kierowanie i zarządzanie budową.</p> <p>BHP w robotach budowlanych.</p> <p>Projekt organizacji budowy wybranego obiektu</p>	Zo	2,5	Wykład – zaliczenie pisemne Ćw. projektowe - projekt
Prawo budowlane	K_W05, K_W16, K_U01, K_U18, K_U20, K_K02, K_K09	<ol style="list-style-type: none"> Istota, charakterystyka i źródła prawa budowlanego <ul style="list-style-type: none"> zarys historii prawa budowlanego, aktualna literatura przedmiotu, omówienie zbioru przepisów prawa budowlanego, struktura i zakres regulacji Ustawy Prawo budowlane i Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, definicje i pojęcia związane z procesem budowlanym, Podmioty administracyjnego procesu budowlanego, ich kompetencje, prawa i obowiązki <ul style="list-style-type: none"> organy administracji państwowej, instytucje naukowo-badawcze i stowarzyszenia branżowe wspomagające prawidłowy przebieg procesu budowlanego, samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, uczestnicy procesu budowlanego i ich rola w procesie budowlanym, Stadia procesu budowlanego <ul style="list-style-type: none"> decyzje administracyjne i wymagana dokumentacja budowlana, bezpieczne prowadzenie budowy w świetle przepisów prawa i jej zakończenie. Utrzymanie wzniesionych obiektów budowlanych i ich likwidacja. 	Zo	2,5	Test końcowy oraz aktywny udział w dyskusjach, dotyczących konkret-nych sytuacji związanych z pracą inżyniera, swobodne poruszenie się po omawianych aktach prawnych
Bezpieczeństwo pożarowe i BHP w budownictwie	K_W14, K_W16, K_U18, K_K06	<ul style="list-style-type: none"> Obowiązki osób fizycznych i prawnych z zakresu ochrony przeciwpożarowej, Obowiązki właścicieli budynków i obiektów w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, Oddziaływanie pożaru na konstrukcję obiektu, Oddziaływanie pożaru na człowieka, Wybrane elementy fizykochemii spalania, Zasady uzgadniania projektów budowlanych w zakresie spełniania warunków ochrony przeciwpożarowej, Procedura stosowania rozwiązań zamiennych w ochronie przeciwpożarowej budynków, Scenariusz pożarowy – rola dokumentu w zarządzaniu bezpieczeństwem pożarowym, Środki gaśnicze i podręczny sprzęt gaśniczy, Instrukcja Bezpieczeństwa Pożarowego Istota filozofii „Bezpiecznego budynku” w ochronie przeciwpożarowej, Odpowiedzialność za stan BHP na placu budowy, Prawa i obowiązki pracownika, Kwalifikacje i uprawnienia pracownika do obsługi maszyn i urządzeń na placu budowy w świetle aktualnych przepisów Praca na wysokości – metody i sposoby zabezpieczenia pracownika, Stopnie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym pracownika na placu budowy, Instrukcja Bezpiecznego Wykonania Robót – jako dokument określający środki i sposoby wykonywania szczególnie niebezpiecznych prac na placu budowy; metodyka sporządzania IBWR, Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia – jako dokument obejmujący cały proces ochrony pracownika na bu-dowie; metodyka sporządzania i przestrzegania BIOZ na placu budowy. Wyznaczenie gęstości obciążenia ogniowego i dopuszczalnych powierzchni stref pożarowych w budynkach, Sporządzanie IBWR (Instrukcji Bezpiecznego Wykonania Robót) dla przykładowej inwestycji budowlanej 	Zo	2,5	Zaliczenie pisemne w formie testu,
Kierowanie procesem inwestycyjnym	K_W15, K_U17, K_K03	<ul style="list-style-type: none"> Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym w świetle aktualnych zmian formalno-prawnych. Rodzaje umów budowlanych. Ochrona środowiska w działalności inwestycyjnej. Procedury dotyczące uzyskania decyzji administracyjnych. Zamówienia publiczne. Rodzaje przetargów. Dokumentacja przetargowa. Struktury organizacyjne prowadzenia budowy. Nieprawidłowości i zakłócenia w kierowaniu procesem budowlanym. System kontroli na budowie. Wyroby budowlane w świetle przepisów. Samowola budowlana. Katastrofy i wypadki na budowie. Przystąpienie do użytkowania obiektu budowlanego. Referaty obejmujące zakres tematyczny wykładów. 	Zo	2,5	wykład - kolokwium pisemne; zajęcia warsztatowe - referat na wydany przez prowadzącego temat;
Fundamentowanie	K_W07, K_W09, K_U07, K_U08, K_U18, K_K03, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Fundamentowanie bezpośrednie – kształtowanie fundamentu i jego wymiarowanie w relacji do ro-dzaju podłoża. Fundamentowanie głębokie. Pale. Technologie palowania. Studnie. Głębokie wykopy. Konstrukcje oporowe. Ścianki szczełne. Elementy budowli ziemnych. Nasypy. Odwodnienie. Techniki zbrojenia gruntu. Wzmacnianie gruntu. Wzmacnianie fundamentów. Ćwiczenia obliczeniowe z wyznaczania stanów granicznych podłoża gruntowego Projektowanie posadowań bezpośrednich – wyznaczanie stanów granicznych podłoża gruntowego 	Zo	2,5	wykład – kolokwium, zajęcia warsztatowe - sprawdzian, zajęcia projektowe - samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach,

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
	Ekonomika budownictwa	K_W13, K_W15, K_W16, K_U16, K_U20, K_K02	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia mikroekonomiczne. Podstawowe narzędzia planowania, organizowania i kontroli, przedsiębiorstwa. Rodzaje przedsiębiorstw budowlanych. Cechy rynku budowlanego. Elementy analizy organizacyjnej, ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstwa budowlanego. Specyfika ekonomiczna produkcji budowlanej. Koszty w budownictwie. Analizy i rachunek kosztów w budownictwie. Ekonomika gospodarki materiałowej w przedsiębiorstwie budowlanym. Modele zarządzania gospo-darką materiałową. Ekonomika eksploatacji budowli i budynków. Koszty remontów i konserwacji. Metody oceny efektywności przedsięwzięć budowlanych. Analizy finansowania wykonawstwa robót budowlanych. Wielozęściowy projekt indywidualny- mikroekonomiczna analiza przedsiębiorstwa budowlanego Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa budowlanego – podstawowe informacje Analiza struktury organizacyjnej Analiza rynku i portfela produktów – usług budowlanych Analiza ekonomiczno-financeowa przedsiębiorstwa lub przedsięwzięcia (analiza bilansu, rachunku zysków i strat, analiza wskaźnikowa, rachunek inwestycji) 	Zo	2	Wykład – zaliczenie ustne Ćwiczenia projektowe - samodzielnie wykona-nie i obrona (ustna) poszczególnych części indywidualnie przygotowanego projektu dotyczącego wybranego przedsiębiorstwa budowlanego, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
Moduł C Przedmioty obszarowe inżynieria budowy i materiałów budowlanych	Zajęcia eksperckie	K_W14, K_W20, K_U05, K_U27, K_K01, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Wykład ekspercki prowadzony przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinien być poświę-cony zagadnieniom specyficznym dla pracy w omawianej branży lub 	Z	2	Konserwacja w trakcie zajęć inicjowana przez prowadzącego
	PDW: Drogowe budowie inżynierskie*	K_W05, K_W06, K_W12, K_W14, K_U07, K_U08, K_U18, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu „Drogowe budowe inżynierskie” Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące drogowych budowli inżynierskich, Kształtowanie przekrojów poprzecznych mostów oraz wyposażenie obiektów mostowych Systemy statyczne oraz współczesne formy przekrojów poprzecznych mostów, Obciążenia mostowe wg PN oraz wg EN Mosty płytowe , Mosty belkowe , Mosty rozporowe, Kształtowanie i projektowanie podpór mostowych filarów i przyczółków Prefabrykacja w mostownictwie Beton w mostownictwie wymagania Koroza betonu i stali w konstrukcjach mostowych Projekt mostu płytowo belkowego Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe dla płyty pomostu/obliczenie belki ciągłej wieloprzęsłowej Linie wpływowe dla wybranych punktów przęsła Rozkład obciążeń od pojazdów normowych na płytę dla układu obciążeń podstawowych, Obciążenia wyjątkowe dla wspornika podchodnikowego, Obliczeni zbrojenia wg NL Rysunek konstrukcyjny zbrojenia płyty pomostu Rysunki wstępne mostu wraz z wyposażeniem, 	Zo	3,5	wykład - kolokwium, zajęcia laboratoryjne - samodzielnie wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach,
	PDW: Mosty*	K_W05, K_W06, K_W12, K_W14, K_U07, K_U08, K_U18, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu „Mosty” Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące mostów, Kształtowanie przekrojów poprzecznych mostów oraz wyposażenie obiektów mostowych Systemy statyczne oraz współczesne formy przekrojów poprzecznych mostów, Obciążenia mostowe wg PN oraz wg EN Mosty płytowe , Mosty belkowe , Mosty rozporowe, Kształtowanie i projektowanie podpór mostowych filarów i przyczółków Prefabrykacja w mostownictwie Beton w mostownictwie wymagania Koroza betonu i stali w konstrukcjach mostowych Projekt mostu płytowo belkowego Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe dla płyty pomostu/obliczenie belki ciągłej wieloprzęsłowej Linie wpływowe dla wybranych punktów przęsła Rozkład obciążeń od pojazdów normowych na płytę dla układu obciążeń podstawowych, Obciążenia wyjątkowe dla wspornika podchodnikowego, Obliczeni zbrojenia wg NL Rysunek konstrukcyjny zbrojenia płyty pomostu Rysunki wstępne mostu wraz z wyposażeniem, 	Zo	3,5	wykład - kolokwium, zajęcia laboratoryjne - samodzielnie wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach,
	Wykład monograficzny	K_W14, K_W20, K_U01, K_U05, K_K01	<p>Wykład monograficzny ma na celu naświetlenie danego zagadnienia z różnych punktów widzenia, w sposób wyczerpujący przedstawiając różne podejścia do danej problematyki lub ewentualnie do-konując historycznego rysu prezentującego ewolucję obchodzenia się z danym problemem badaw-czym. Wybrany wykład monograficzny jest w ścisłej korelacji z obraną specjalizacją oraz realizowa-nym w ramach seminarium projektem pracy inżynierskiej w zakresie budownictwa. Wykład służy przede wszystkim zapoznaniu studentów z określonymi treściami i wiedzą. Ponadto służy on kształ-ceniu umiejętności i kompetencji społecznych, gdyż i same treści mogą być refleksyjnym odniesie-niem do owych umiejętności i kompetencji. Student powinien posiąść wiedzę o współczesnych tendencjach rozwoju dziedzin naukowych i umiejętność stosowania ich we własnych badaniach. Powinien też być świadom społecznej i etycznej odpowiedzialności związanej z publikowaniem i praktycznym stosowaniem wniosków badawczych. Zakres tematyczny wykładów monograficznych zależy jest od wyboru studentów. Przyjęty jest model przedstawienia studentom oferty wydział-owej naukowo zaawansowanych wykładów, spośród której jest dokonywany wybór</p>	Z	1	wypowiedzi ustne, udział w dyskusji
	Konstrukcje drewniane	K_W04, K_W05, K_U07, K_U08, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące drewna jako materiału konstrukcyjnego Cechy fizyczne drewna Drewno (gatunki, sortyment) oraz materiały drewnopochodne stosowane w budownictwie Właściwości mechaniczne drewna Stany graniczne nośności i użytkowalności przy projektowaniu konstrukcji drewnianych Łączniki, łącza i połączenia Kształty dachów Więzby dachowe Ogólne zasady i tok obliczeń statyczno-wytrzymałościowych elementów konstrukcji drewnianych Wymiarowanie elementów zginanych Wymiarowanie elementów więzb dachowych Projekt stropu drewnianego Projekt wybranych elementów więzby dachowej 	Zo	2,5	Wykład – kolokwium laboratorium – kolokwium, ocena samodzielnie wykonanych projektów uzupełniona oceną ustnej wypowiedzi studenta podczas zaliczania projektów
	PDW: Eksploatacja obiektów budowlanych*	K_W09, K_U22, K_K05	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia i zagadnienia prawne w zakresie eksploatacji obiektów budowlanych. Procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu budowlanego oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego. Formy zarządzania nieruchomości. Prawa i obowiązki właścicieli, zarządców, najemców, mieszkańców i użyt-kowników obiektów budowlanych. Zakres i prowadzenie książki obiektu budowlanego. Przeglądy techniczne obiektów budowlanych. Zużycie obiektów budowlanych: techniczne, ekonomiczne, środowiskowe. Sposoby i metody określania stopnia zużycia technicznego obiektu budowlanego. Zasady opracowywania oceny stanu technicznego obiektów budowlanych. Charakterystyka wybranych prac remontowych, modernizacyjnych. Katastrofa budowlana – definicje, przykłady, przyczyny powstawania. Opracowanie oceny stanu technicznego wybranego budynku wielorodzinnego, usługowego oraz zaplanowa-nie jego remontów i modernizacji: elementy oceny stanu technicznego obiektu budowlanego, wykonanie inwentaryzacji analizowanego budynku (dokumentacja fotograficzna, wizja lokalna, wywiad z mieszkańcami- użytkownikami), plan remontów, modernizacji itp., wstępna analiza kosztowa planowanych działań. Na ćwi-czeniach omawiane są kolejne elementy ćwiczenia projektowego oraz studenci przedstawiają postępy w realizacji ćwiczenia projektowego. 	Zo	2,5	Wykład – kolokwium pisemne laboratorium – poprawne wykonanie indywidualnego ćwiczenia projektowego oraz jego obrona (ustna)

Program studiów cz.2

Obszar: inżynieria budowy i materiałów budowlanych

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
	PDW: Diagnostyka w budownictwie*	K_W09, K_U22, K_K05	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia i zagadnienia prawne w zakresie diagnostyki obiektów budowlanych. Zasady poprawnej eksploatacji obiektów budowlanych. Charakterystyka przegrodów technicznych obiektów budowlanych. Metody diagnozowania usterek, błędów, awarii w obiektach budowlanych; identyfikacja przyczyn ich powstawania. Katastrofy budowlane: definicja, przykłady, przyczyny powstawania. Roboty modernizacyjne, remontowe i rozbiórkowe w budownictwie. <p>Opracowanie indywidualnego ćwiczenia projektowego w zakresie diagnozowania wybranego obiektu budowlanego w zakresie konstrukcyjnym, korozji biologicznej i chemicznej; Na ćwiczeniach omawiane są kolejne elementy ćwiczenia projektowego oraz studenci przedstawiają postępy w realizacji ćwiczenia projektowego.</p>	Zo	2,5	Wykład – kolokwium pisemne laboratorium – poprawne wykonanie indywidualnego ćwiczenia projektowego oraz jego obrona (ustna)
	Podstawy budownictwa przemysłowego i prefabrykacji	K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W12, K_U07, K_U27, K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje i specyfika budownictwa przemysłowego - warunki pracy, oddziaływania statyczne i dynamiczne. Budynki przemysłowe - hale, budynki parterowe i wielokondygnacyjne - rozwiązania materiałowe (stalowe, betonowe, drewniane) i technologiczne (prefabrykacja, betonowa technologia monolityczna). Hale przemysłowe - elementy głównej konstrukcji nośnej, usztywnienia, oddziaływania od temperatury i dźwięku. Wytwórnice prefabrykatów - metody organizacji produkcji. Wytwórnice prefabrykatów betonowych - procesy technologiczne związane z wytwarzaniem mieszanki betonowej, jej transportem i formowaniem wyrobów, metody przyspieszenia wzrostu wytrzymałości betonu (obróbka cieplna). Zbiorniki na cieple i materiały sypkie (silo) - rozwiązania materiałowe, konstrukcyjne i technologiczne. Kominy, fundamenty pod maszyny, estakady - rozwiązania materiałowe, konstrukcyjne i technologiczne. Dokumentacja techniczna prefabrykatu - założenia projektowe związane z przeznaczeniem oraz warunkami pracy Dokumentacja techniczna prefabrykatu - zasady projektowania ze względu na oddziaływania statyczne związane z eksploatacją konstrukcji Dokumentacja techniczna prefabrykatu - wytyczne technologiczne do produkcji indywidualnego prefabrykatu Dokumentacja techniczna prefabrykatu - zasady projektowania ze względu na oddziaływania związane z produkcją, transportem i montażem Przykładowe możliwości zastosowania lub realizacji obiektów budowlanych związane z typem oraz rodzajem prefabrykatu 	Zo	2,5	Wykład – kolokwium laboratorium – kolokwium, ocena samodzielnie wykonanych projektów uzupełniona oceną ustną wypowiedzi studenta podczas zaliczania projektów
	Współczesne technologie i systemy w budownictwie	K_W08, K_U05, K_U14, K_K01, K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Wymagania i zagadnienia związane z wytrzymałością i wilgocią w wybranych przegrodach i materiałach budowlanych. Korozja chemiczna i biologiczna materiałów budowlanych. Metody i systemy osuszania zawilgoconych przegród i materiałów budowlanych. Ocena i charakterystyka współcześnie stosowanych rozwiązań. Dachy zielone. Klasyfikacja dachów zielonych z uwagi na wybór roślinności. Dobór warstw materiałowych dachów z zazielenieniem ekstensywnym i intensywnym. Charakterystyka poszczególnych układów materiałowych. Ocena wybranych rozwiązań. Deskowanie w budownictwie. Rozwiązanie tradycyjne, systemowe i tracone. Charakterystyka poszczególnych wariantów wraz z przykładami zastosowań. Zewnętrzny Złoty System Ociepleń Budynków – podstawowe założenia, zalety i wady. Besspoinowy System Ociepleń Budynków – podstawowe założenia, zalety i wady. Charakterystyka i porównanie wybranych systemów ociepleń budynków. Studium projektowe (ciepło – wilgotnościowe) wybranego złącza w budynku wraz z opisem poszczególnych materiałów, przy uwzględnieniu współczesnych rozwiązań i systemów (praca wykonywana w zespole 1-2 osobowym). Studium projektowe wybranego stropodachu zielonego wraz z charakterystyką poszczególnych warstw materiałowych (praca wykonywana w zespole 1-2 osobowym) Studium projektowe nowoczesnych rozwiązań i systemów budowlanych - budynki autonomiczne, budynki energooszczędne, budynki pasywne, budynki inteligentne, itp. (praca wykonywana w zespole 1-2 osobowym) 	Zo	2	kolokwium pisemne, samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
	Nowoczesne materiały w budownictwie jednorodnym	K_W08, K_U30, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Domy na miarę XXI wieku; technologie, projektowanie i realizacje. Termomodernizacja. Materiały termoizolacyjne, właściwości, warunki doboru i stosowania w przegrodach budowlanych. Docieplanie wielkiej płyty. Technologie wykonywania ociepleń przegród budowlanych. Systemy ociepleń. Izolacje transparentne. Nowoczesne, innowacyjne rozwiązania. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe w budownictwie na miarę XXI wieku. Wybrane zagadnienia technologiczne. Innowacyjne technologie. Odnawialne Źródła Energii w budownictwie. Fotowoltaika w budownictwie. Domy hybrydowe. Innowacyjne metody osuszania budynków. Nowości w zakresie hydroizolacji. 	Zo	2	zajęcia laboratoryjne – samodzielne wykonanie projektu indywidualnego, jego prezentacja i obrona ustna;
	Wymagania jakościowe w produkcji elementów prefabrykowanych	K_W08, K_U30, K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Projektowanie składu i laboratoryjna weryfikacja receptury roboczej Prognozowanie wytrzymałości 28 – dniowej betonu w prefabrykacji Ocena jakości wykonywanych faktur strukturalnych Ocena i kontrola jakości wykonania prefabrykatu Analiza nośności złącz podatnych i niepodatnych w konstrukcjach drewnianych Sprawdzenie i kontrola jakości wykonania form stalowych 	Zo	2	zajęcia laboratoryjne – samodzielne wykonanie projektu indywidualnego, jego prezentacja i obrona ustna;
Praktyki	Praktyka "kompetencje pracownicze"	K_W16, K_W18, K_U02, K_U05, K_U23, K_K10	Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownicze”. Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki	Z	10	Sprawozdanie z realizacji praktyk oceniane przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna praktyk w Instytucie (Karta Praktyk). Uzyskanie zaliczenia z quizu Komunikacja w firmie w ramach kursu: Praktyka „Kompetencje pracownicze” na platformie ONTE.
	Praktyka inżynierska	K_W05, K_W15, K_W17, K_W18, K_W19, K_U01, K_U04, K_U15, K_U18, K_U27, K_K02, K_K04, K_K10	Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki Inżynierskiej. Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki	Z	20	Sprawozdanie z realizacji praktyk oceniane przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna praktyk w Instytucie (Karta Praktyk). Karta weryfikacji zakładanych efektów kształcenia zatwierdzona przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna praktyk w Instytucie
Proces dyplomowania	Projekt inżynierski	K_W05, K_W06, K_W17, K_W20, K_U01, K_U04, K_K02,	przygotowanie projektu inżynierskiego dostosowanego do obszaru studiów z zakresu szeroko rozumianego budownictwa	Zo	4	ocena projektu inżynierskiego
	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	K_W05, K_W06, K_W17, K_W20, K_U01, K_U04, K_K02, K_K03	omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym oraz przygotowanie się do wystąpienia publicznego dotyczącego projektu inżynierskiego	Zo	2	Ocena postępów w projekcie inżynierskim
	Laboratorium dyplomowe/Pracownia dyplomowa	K_W11, K_W19, K_U01, K_U04, K_K02	<ul style="list-style-type: none"> Wykorzystanie technik i programów komputerowych do realizacji opracowania typu projektowego, badawczego lub studialnego będącego przedmiotem projektu dyplomowego, Realizacja części praktycznej projektu dyplomowego pod bezpośrednim nadzorem opiekuna Prezentacja głównych wyników pracy w formie referatu i prezentacji multimedialnej 	Zo	3	Konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach, kontrola zaawansowania projektu inżynierskiego