

## TREŚCI KSZTAŁCENIA

**Kierunek studiów:** budownictwo

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne i niestacjonarne

**Wymiar kształcenia:** 3 semestry

**Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:** 90 punktów ECTS

**Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** magister inżynier

## CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA – GRUPY TREŚCI

### I. WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. Warsztaty z języka obcego

*Cel kształcenia:* Kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych, pozwalających na rozumienie, tłumaczenie i posługiwanie się leksyką specjalistyczną z zakresu danego kierunku studiów na poziomie B2+.

*Treści merytoryczne:* Wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym w zakresie tematycznym dotyczącym wybranych elementów języka specjalistycznego; analiza tekstów naukowych i dyskusja, rozwiązywanie zadań i ćwiczeń językowych, tłumaczenie tekstów; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru studentów.

#### *Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* wypowiedzi w języku obcym, zawierających leksykę specjalistyczną z zakresu danego kierunku studiów, zgodnie z tabelą wymagań dla poziomu B2+ ESOKJ i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się terminologią specjalistyczną, w zakresie dziedzin nauki

i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zabierać głos w dyskusji lub debacie naukowej, przedstawiać własne argumenty i opinie, zadawać pytania, polemizować z argumentami innych rozmówców; potrafi tłumaczyć niezbyt złożone teksty specjalistyczne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* kontynuacji uczenia się języka obcego.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **2. Przedmiot do wyboru: Infrastruktura ICT w budownictwie/ ICT infrastructure in civil engineering**

*Cel kształcenia:* Możliwości wykorzystania osiągnięć z zakresu ICT w budownictwie.

*Treści merytoryczne:* Wybrane operatory macierzowe., Zadania obliczeniowe w języku skryptowym np. systemu MATLAB. Stateczność i bezpieczeństwo konstrukcji budowlanych w ujęciu probabilistycznym i informatycznym; monitoring funkcjonowania konstrukcji w czasie rzeczywistym.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zaawansowane zagadnienia komputerowego modelowania materiałów i konstrukcji oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń wytrzymałościowych.

*Umiejętności (potrafi):* poprawnie wybrać numeryczne narzędzia i modele do analizy statycznej i dynamicznej konstrukcji budowlanych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **4. Przedmiot humanistyczno-społeczny 1, 2**

*Cel kształcenia:* Wprowadzenie poszerzonej wiedzy, terminologii i różnych koncepcji badawczych dotyczących omawianego tematu.

*Treści merytoryczne:* Wykład stanowi monograficzne, całościowe ujęcie wybranego zagadnienia z zakresu prawa (autorskiego, gospodarczego czy pracy), zakładania własnego przedsiębiorstwa, informacji w społeczeństwie wiedzy, prawa gospodarczego czy animacji kultury studenckiej.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcia, terminy i podstawowe założenia badawcze z omawianego

zakresu wiedzy.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać poznaną wiedzę w różnych sytuacjach zawodowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* do korzystania w życiu zawodowym i społecznym z różnych obszarów wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **5. Przedsiębiorczość**

*Cel kształcenia:* Przekazanie rozszerzonych wiadomości związanych z przedsiębiorczością, w tym znaczeniem przedsiębiorczości w warunkach gospodarki konkurencyjnej oraz wyzwaniami stojącymi przed współczesnymi przedsiębiorstwami.

*Treści merytoryczne:* Prakseologiczne zasady przedsiębiorczości, przedsiębiorczość jako sposób działania; czynniki określające efektywność działań, modele działań przedsiębiorczych. Planowanie przedsięwzięć. Zarządzanie przedsiębiorstwem. Samozatrudnienie we współczesnej gospodarce. Inkubatory przedsiębiorczości. Elementy ochrony danych osobowych i własności intelektualnej w małym przedsiębiorstwie.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia i procesy z zakresu ekonomii i zarządzania; uwarunkowania prawne i ekonomiczne funkcjonowania firm i mechanizmy ich działania; zasady i procedury podejmowania własnej działalności gospodarczej.

*Umiejętności (potrafi):* określić cechy przedsiębiorcy oraz zaplanować własny biznes; organizować warsztat pracy; przygotować wnioski rejestracyjne działalności; analizować szanse i zagrożenia prowadzenia firmy, ocenić skutki swoich działań, formułować strategie działania, rozwiązywać problemy decyzyjne; kreować nowe pomysły i identyfikować procesy innowacyjne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* innowacyjności, kreatywności, podejmowania działań na własną odpowiedzialność.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **6. Działalność inżynierska w budownictwie**

*Cel kształcenia:* Przedstawienie zaawansowanej wiedzy z zakresu inżynierii lądowej.

*Treści merytoryczne:* Wykład stanowi monograficzne, całościowe ujęcie wybranego zagadnienia min. z zakresu: etyki i kultury zawodu inżyniera, przepływu i źródeł informacji

inżynierskiej, szeroko rozumiane zagadnienia prawne, nowoczesne technologie w inżynierii lądowej.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcia, terminy i podstawowe założenia badawcze z omawianego zakresu wiedzy.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać poznaną wiedzę w różnych sytuacjach zawodowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* do korzystania w życiu zawodowym i społecznym z różnych obszarów wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

**7. Projektowanie uniwersalne**

*Cel kształcenia:* Przekazanie informacji o zmieniających się warunkach społeczno-gospodarczych w Polsce i na świecie, m.in. na zwiększającą się liczbę osób z niepełnosprawnościami (ON), osób z dysfunkcjami, starszych oraz zwiększające się znaczenie tzw. silver economy, które przyczyniają się do wzrostu społecznej potrzeby na projektowanie uniwersalne.

*Treści merytoryczne:* Podstawy projektowania architektonicznego i urbanistycznego, pojęcie funkcjonalności i dostępności przestrzeni zurbanizowanej. Kształtowanie architektury z uwzględnieniem potrzeb ON likwidacja barier architektonicznych. Ergonomia w projektowaniu obiektów budowlanych i ich otoczenia. Problemy funkcjonalne ON w projektowaniu architektury mieszkaniowej. Kształtowanie obiektów użyteczności publicznej pod kątem dostępności dla ON. Likwidacja barier architektonicznych w obiektach istniejących. Problemy projektowe.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* normy i wytyczne do projektowania funkcjonalnych budynków i ich otoczenia w zakresie kształtowania przestrzeni pod kątem przystosowania dla potrzeb ON.

*Umiejętności (potrafi):* ocenić funkcjonalność i dostępność przestrzeni, uwzględniając potrzeby ON, zaprojektować układ funkcjonalny mieszkania lub domu jednorodzinnego pod kątem przystosowania dla ON.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uwzględniania roli i rangi architektury w kształtowaniu przestrzeni, w tym wpływu rozwiązań inżynierskich na spełnianie różnych potrzeb społecznych; wykazywania zrozumienia dla promowania społeczeństwa włączającego w życie

społeczne wszystkich obywateli, zapewniając im pełną równość oraz możliwość uczestnictwa w życiu społecznym.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **II. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH**

### **1. Zaawansowana matematyka**

*Cel kształcenia:* Opanowanie zaawansowanych technik analizy matematycznej potrzebnych w zastosowaniach technicznych.

*Treści merytoryczne:* Szeregi liczbowe i potęgowe. Równania różniczkowe cząstkowe. Zagadnienie Cauchy'ego. Metody rozwiązywania równań różniczkowych: metoda Fouriera, transformacja Laplace'a. Elementy rachunku wariacyjnego. Rachunek tensorowy.

#### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* techniki rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego, drugiego oraz układów liniowych równań różniczkowych cząstkowych, podstawy rachunku wariacyjnego i tensorowego.

*Umiejętności (potrafi):* rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe, posługiwać się warunkiem wariacyjnym i tensorowym.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* odpowiedzialności za wykonywane obliczenia inżynierskie, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **III. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH**

### **1. Teoria sprężystości i plastyczności**

*Cel kształcenia:* Przedstawienie założeń teorii sprężystości, sprężysto-plastyczności i znajomość równań je opisujących.

*Treści merytoryczne:* Podstawy mechaniki ciał odkształcalnych. Podstawowe własności mechaniczne materiałów o własnościach zależnych od czasu. Podstawy mechaniki zniszczenia. Graniczna nośność plastyczna. Sposób statyczny i kinematyczny, wyznaczania nośności granicznej układów prętowych i płytowych. Formułowanie problemu brzegowego odpowiadającego typowym zagadnieniom inżynierskim. Analiza plastycznego stanu granicznego.

#### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zachowanie się konstrukcji w stanie sprężystym i sprężysto-

plastycznym. *Umiejętności (potrafi)*: obliczać miary deformacji, naprężenia i odkształcenia, formułować komplet równań liniowej teorii sprężystości oraz problemu brzegowego w konstrukcjach inżynierskich

*Kompetencje społeczne (jest gotów do)*: odpowiedzialności za wykonywane obliczenia inżynierskie, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

*Forma prowadzenia zajęć*: wykład, ćwiczenia.

## **2. Metody komputerowe w budownictwie**

*Cel kształcenia*: Przedstawienie matematycznych podstaw metody elementów skończonych oraz algorytmów rozwiązywania układów statycznych z materiałami sprężystymi i sprężysto-plastycznymi.

*Treści merytoryczne*: Koncepcje matematycznego modelowania zagadnień inżynierskich za pomocą MES. Metody numerycznych aplikacji kryteriów plastyczności i potencjałów plastycznych. Algorytm odkształceń lepkoplastycznych. Metody optymalizacji w budownictwie.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie)*: podstawy teoretycznej analizy konstrukcji za pomocą MES, projektowania algorytmów rozwiązywania podstawowych zagadnień sprężysto-plastycznych.

*Umiejętności (potrafi)*: poprawnie wybrać numeryczne modele konstytutywne w programach komputerowych w celu uzyskiwania rzetelnych rozwiązań problemów inżynierskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do)*: przyjmowania odpowiedzialności za rzetelność uzyskiwanych wyników obliczeń.

*Forma prowadzenia zajęć*: wykład, ćwiczenia.

## **3. Złożone konstrukcje betonowe 1**

*Cel kształcenia*: Zdobyć podstawowej umiejętności projektowania typowych elementów strunobetonowych i kablobetonowych w technologii monolitycznej, prefabrykowanej i zespolonej.

*Treści merytoryczne*: Projektowanie i wykonawstwo konstrukcji strunobetonowych oraz kablobetonowych. Konstrukcje zespolone. Hale i budynki wielokondygnacyjne. Słupy dwugałęziowe, wsporniki krótkie.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów, zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i mostowego, podstawowe zasady, metody i techniki obliczeniowe stosowane w obliczeniach statycznych budowli podziemnych.

*Umiejętności (potrafi):* dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na złożone objekty budowlane oraz potrafi zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego i przemysłowego, mostowego i komunikacyjnego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* ponoszenia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ocenę prac podległego zespołu.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

#### **4. Złożone konstrukcje metalowe 1**

*Cel kształcenia:* Rozszerzenie podstawowej wiedzy teoretycznej i faktograficznej w zakresie zasad kształtowania, projektowania, wykonawstwa i montażu złożonych stalowych konstrukcji inżynierskich.

*Treści merytoryczne:* Teoretyczne podstawy obliczania metalowych układów ramowych. Podstawy projektowania stalowych wież i masztów. Podstawy projektowania kominów stalowych. Kształtowanie geometrii i analiza przestrzennych przykryć strukturalnych. Konstrukcje szkieletowych budynków wysokich. Konstrukcje ciągnowe.

##### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych metalowych konstrukcji budowlanych; normy oraz wytyczne projektowania obiektów.

*Umiejętności (potrafi):* formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie; korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukania użytecznych informacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* realizacji określonych zadań pracując samodzielnie, współpracując w zespole przyjmując w nim różne role.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

#### **5. Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi**

*Cel kształcenia:* Przekazanie informacji na temat procesów decyzyjnych w budownictwie. Nauczenie przeprowadzania analizy wariantowej różnych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych w procesie planowania przedsięwzięć.

*Treści merytoryczne:* Formy organizacyjne realizacji przedsięwzięć budowlanych. Optymalizacja rozwiązań technologicznych i organizacyjnych oraz metody podejmowania decyzji. Analiza ryzyka przedsięwzięć, zagadnienia związane z cyklem życia obiektu, cyklem procesu inwestycyjnego, wpływem inwestycji na środowisko oraz inteligentne systemy zarządzania w budownictwie.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* formy organizacyjne przedsięwzięć budowlanych; etapy cyklu życia obiektu budowlanego ze wskazaniem na zagrożenia dla środowiska; problemy decyzyjne i sposoby ich rozwiązywania przy pomocy metod matematycznych.

*Umiejętności (potrafi):* planować i analizować koszty i przebieg przedsięwzięcia budowlanego; decydować i wspomagać procesy decyzyjne metodami matematycznymi a w tym celu formułować zagadnienia programowania liniowego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się aktywnej postawy oraz kreatywności w całym cyklu życia obiektu budowlanego; stosowania metod zarządzania zaczerpniętych z innych dziedzin nauki i gospodarki.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **6. Seminarium dyplomowe**

*Cel kształcenia:* Poznanie cech i etapów przygotowywania pracy magisterskiej

*Treści merytoryczne:* Zasady pisania pracy dyplomowej. Wybór tematu pracy dyplomowej. Zakres przedmiotowy, czasowy pracy dyplomowej. Etapy badań naukowych. Badania własne autora pracy dyplomowej. Metodologia nauk inżynieryjno-technicznych. Źródła danych. Dobór próby w badaniach naukowych. Układ pracy dyplomowej. Przebieg obrony i egzaminu dyplomowego. Opracowanie referatu seminaryjnego związanego z tematem pracy dyplomowej. Przygotowanie prezentacji multimedialnej.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasadnicze elementy wiedzy z dziedziny, z której przygotowuje pracę dyplomową; podstawową literaturę przedmiotu z dziedziny obejmującą tematykę pracy.

*Umiejętności (potrafi):* sformułować problem badawczy, temat pracy oraz hipotezę badawczą; rozwiązać określony problem badawczy analizując i interpretując uzyskane wyniki a także formułując właściwe wnioski.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania etycznych zasad przygotowania pracy

magisterskiej.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

#### **IV. GRUPA TREŚCI ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA**

##### **IV. A BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE**

###### **1. Mechanika płynów w budownictwie energooszczędnym**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie ze zjawiskami i prawami rządzącymi przepływem płynów oraz stosowaniem wiedzy z zakresu mechaniki płynów.

*Treści merytoryczne:* Właściwości fizyczne płynów. Równanie Bernoulliego dla płynów doskonałych i cieczy rzeczywistych. Równanie ciągłości. Liniowe o lokalne straty ciśnienia wskutek tarcia. Statyka płynów. Podstawowe pojęcia kinetyki płynów. Dynamika płynów. Przepływ w przewodach zamkniętych i kanałach otwartych

###### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki płynów.

*Umiejętności (potrafi):* określać podstawowe właściwości płynów; stosować równanie Bernoulliego do określania prędkości przepływu cieczy oraz natężeń przepływu; wykorzystać poznane twierdzenia mechaniki płynów w elementarnych obliczeniach inżynierskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy z innymi członkami zespołu; dbałości o bezpieczeństwo podczas wykonywania badań laboratoryjnych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

###### **2. Certyfikacja energetyczna budynków**

*Cel kształcenia:* Przedstawienie umiejętności z zakresu sporządzania certyfikacji energetycznej budynków.

*Treści merytoryczne:* Metody obliczeń wartości przepływu ciepła w budynkach. Zyski ciepła. Obliczanie rocznego zapotrzebowania na energię do pokrycia potrzeb eksploatacyjnych. Przepisy prawne. Wymiana ciepła budynku ze środowiskiem zewnętrznym. Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej.

###### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady techniczne dotyczące oszczędzania energii oraz jej obliczania w stosunku rocznym; wybrane działy fizyki budowli, które są podstawą sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków.

*Umiejętności (potrafi):* dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych ze względu

na charakterystykę energetyczną budynku.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **3. Diagnostyka cieplna budynków**

*Cel kształcenia:* Przedstawienie treści w zakresie zasad diagnozowania stanu cieplnego budowli.

*Treści merytoryczne:* Komfort cieplny pomieszczeń. Termografia. Wyznaczanie emisyjności powierzchni elementów budowlanych. Szczelność powietrzna. Termoizolacje wewnętrzne. Higroskopijność materiałów budowlanych. Zagrożenie mykologiczne. Techniki pomiaru parametrów cieplnych.

#### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady diagnozowania stanu cieplnego budowli.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać proste eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości cieplnej budynków.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **4. Podstawy elektroniki i elektrotechniki w budownictwie energooszczędnym**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie z zagadnieniami z zakresu elektrotechniki i elektroniki w budownictwie energooszczędnym

*Treści merytoryczne:* Układy prądu przemiennego. Zabezpieczenia instalacji elektrycznych. Układy napędowe prądu przemiennego i stałego. Energoelektroniczne elementy napędów i regulacji mocy. Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Elementy instalacji elektrycznych. Podstawowe elementy i układy elektroniczne w zakresie układów analogowych i cyfrowych.

#### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* opracowania projektowe i dokumentacje techniczne dotyczące instalacji elektrycznych obiektów budowlanych, posiada podstawy projektowania instalacji elektrycznych.

*Umiejętności (potrafi):* rozwiązywać problemy inżynierskie dotyczących instalacji i urządzeń elektrycznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* świadomego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **5. Technika ciepła**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy na temat projektowania układów grzewczych wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w obiektach energooszczędnych i pasywnych.

*Treści merytoryczne:* Projektowanie energooszczędnego systemu grzewczego w budynkach. Bilans energii i egzergii w wybranym budynku nisko energetycznym oraz pasywnym, z zastosowaniem różnych wariantów źródeł ciepła. Podstawowe zagadnienia techniki cieplnej.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady wykonywania bilansu energetycznego budynków, wpływ poszczególnych elementów budowlanych i instalacyjnych na zużycie energii; zasady projektowania obiektów energooszczędnych i pasywnych.

*Umiejętności (potrafi):* sporządzić i przeanalizować bilans energetyczny obiektu budowlanego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* aktywnego działania na rzecz zrównoważonego rozwoju budownictwa; samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii budownictwa.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **6. Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja w budownictwie energooszczędnym**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie z podstawowymi informacjami o wykorzystaniu energii odnawialnych w celach ogrzewania i wentylacji budynku w obiektach energooszczędnych. Przedstawienie zagadnień ekonomiki proponowanych rozwiązań energooszczędnych w zakresie nakładów inwestycyjnych na instalacje i kosztów eksploatacyjnych obiektu.

*Treści merytoryczne:* Zasady projektowania elementów umożliwiających znaczne oszczędności energii w trakcie eksploatacji budynku. Metody obliczeniowe i projektowe elementów instalacji budownictwa energooszczędnego. Ekonomiczny aspekt proponowanych rozwiązań oszczędności energii. Przegląd problematyki ogrzewania i wentylacji w budownictwie energooszczędnym. Elementy projektowania budownictwa energooszczędnego. Problematyka budownictwa zrównoważonego.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* wpływ poszczególnych elementów budowlanych i instalacyjnych na zużycie energii; zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych; wpływ inwestycji budowlanych na środowisko.

*Umiejętności (potrafi):* sporządzić i przeanalizować bilans energetyczny obiektu budowlanego; wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie, zrównoważonego rozwoju w budownictwie; podnoszenia kompetencji zawodowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

**7. Technologie i materiały w budownictwie energooszczędnym**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy w zakresie właściwości technicznych i użytkowych materiałów termoizolacyjnych oraz technologii i materiałów wykorzystywanych w budownictwie energooszczędnym.

*Treści merytoryczne:* Badanie właściwości i projektowanie wybranych materiałów i wyrobów termoizolacyjnych. Problematyka oszczędności energii w technologii materiałów budowlanych . Zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Przegląd i klasyfikacja materiałów termoizolacyjnych Technologie wykonywania materiałów termoizolacyjnych. Energooszczędne technologie produkcji materiałów budowlanych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* materiały do izolacji cieplnej oraz zasady ich doboru i zastosowania.

*Umiejętności (potrafi):* zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości wybranych materiałów termoizolacyjnych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podnoszenia kompetencji zawodowych z zakresu technologii wykonywania materiałów termoizolacyjnych i energooszczędnych; udziału w opracowywaniu przedsięwzięć ukierunkowanych na obniżenie zużycia energii w produkcji materiałów budowlanych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

**8. Instalacje w budownictwie energooszczędnym**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie z wybranymi zagadnieniami projektowania wewnętrznych instalacji sanitarnych z uwzględnieniem energooszczędności w rozwiązaniach technicznych.

*Treści merytoryczne:* Projektowanie instalacji wewnętrznych z uwzględnieniem energooszczędności. Metodyka obliczeń zapotrzebowania na ciepło. Systemy ogrzewania. Możliwości odzysku energii cieplnej oraz oszczędności energetycznych. Zasady eksploatacji i użytkowania instalacji z zachowaniem bezpieczeństwa sanitarnego. Zagadnienia projektowe instalacji w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i obiektów przemysłowych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady projektowania elementów instalacji w budynkach energooszczędnych i pasywnych.

*Umiejętności (potrafi):* sporządzić projekt koncepcyjny wraz z elementami infrastruktury technicznej obiektu budowlanego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* realizacji określonych zadań w ramach pracy samodzielnej i współpracy w zespole; samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **9. Energia odnawialna w budownictwie energooszczędnym**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej w budownictwie energooszczędnym.

*Treści merytoryczne:* Energetyka wiatrowa i wodna. Metodyka wyznaczania charakterystyki kolektora słonecznego i in. przetworników niekonwencjonalnej energii. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii. Niekonwencjonalne źródła energii w budownictwie energooszczędnym. Przetworniki energii niekonwencjonalnej.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* niekonwencjonalne źródła energii stosowane w budownictwie energooszczędnym; funkcjonowanie poszczególnych rodzajów źródeł energii, ich pozyskiwanie i wykorzystanie.

*Umiejętności (potrafi):* opisywać niekonwencjonalne źródła energii stosowane w budownictwie energooszczędnym.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie; inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **10. Fizyka budowli w budownictwie energooszczędnym**

*Cel kształcenia:* Przekazanie zaawansowanej wiedzy dotyczącej transportu ciepła i masy w przegrodach budowlanych. Ukształtowanie umiejętności przeprowadzania symulacji cieplnych i wilgotnościowych elementów budowlanych.

*Treści merytoryczne:* Przenikania ciepła przez przegrody przezroczyste. Symulacje transportu ciepła i masy w przegrodach budowlanych. Charakterystyka cieplna komponentów przezroczystych. Filtracja powietrza przez przegrody. Równania bilansowe energii. Izolacje transparentne. Złożona analiza numeryczna transportu ciepła i masy w elementach budowlanych. Powłoki niskoemisyjne.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych.

*Umiejętności (potrafi):* formułować i przeprowadzać wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie energooszczędnym; sporządzać opracowania przygotowujące do podjęcia pracy naukowej.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **11. Termomodernizacja**

*Cel kształcenia:* Przedstawienie problemu strat ciepła w budynkach wynikających z niewłaściwego wykonania bądź użytkowania obiektów. Poznanie metod obniżania energochłonności budynków, wyboru właściwej w danych przypadku metody.

*Treści merytoryczne:* Zasady ogólne diagnostyki cieplnej budynków. Możliwe efekty energetyczne i ekonomiczne termomodernizacji budynków mieszkalnych. Metody opłacalności ekonomicznej przedsięwzięć modernizacyjnych i termomodernizacyjnych, Techniki zmniejszenia strat ciepła w budynkach.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zjawiska dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych oraz zasady projektowania i wykonania przegród budowlanych pod względem ochrony cieplnej; powszechnie stosowane materiały budowlane w tym termoizolacje.

*Umiejętności (potrafi):* dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych ze względu na istniejące warunki cieplne obiektu.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **12. Projektowanie budynków energooszczędnych**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy oraz wypracowanie umiejętności projektowania budynków energooszczędnych przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych.

*Treści merytoryczne:* Zagadnienia energochłonności gospodarki. Energochłonność budownictwa i jego wpływ na środowisko. Podstawowe akty prawne dotyczące polityki klimatycznej Unii Europejskiej. Definicje budynków energooszczędnych. Przykłady realizacji światowych i krajowych. Standard energetyczny budynku. Wymagania techniczne w zakresie izolacyjności cieplnej dla budynków. Cechy budynku energooszczędnego. zgodnie z wymaganiami dokumentu „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe odpowiednie dla budownictwa energooszczędnego; wpływ rozwiązania projektowego na energooszczędność budynku i na środowisko; przepisy prawa budowlanego w projektowaniu budynków energooszczędnych.

*Umiejętności (potrafi):* zaprojektować i zwymiarować elementy konstrukcyjne budynku energooszczędnego; wybrać właściwe narzędzia do rozwiązania problemów inżynierskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych rozwiązań w budownictwie energooszczędnym; formułowania wniosków i prezentowania poglądów.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **13. Praca magisterska**

*Cel kształcenia:* Przygotowanie pracy magisterskiej z zakresu budownictwa energooszczędnego

*Treści merytoryczne:* Przegląd literatury zgodnej z zakresem pracy. Korzystanie z aparatury

naukowo- badawczej oraz innych metod i narzędzi służących realizacji tematu. Opracowanie zakresu i metod badań. Dyskusja naukowa. Przygotowanie pracy magisterskiej pod względem edytorskim.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zna metodologię pisania pracy magisterskiej i prezentacji wyników.

*Umiejętności (potrafi):* przygotować pracę magisterską, zgodnie z poznanymi zasadami metodycznymi i edytorskimi dotyczącymi pisania prac dyplomowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* planowania oraz organizowania w sposób sprawny i skuteczny działań związanych z przygotowaniem pracy magisterskiej.

*Forma prowadzenia zajęć:* praca dyplomowa.

## **IV. B BUDOWLE I KONSTRUKCJE INŻYNIERSKIE**

### **1. Konstrukcje lekkie**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu nowoczesnych konstrukcji inżynierskich, ze szczególnym zwróceniem uwagi na konstrukcje lekkie.

*Treści merytoryczne:* Rozwój konstrukcji lekkich. Klasyfikacja konstrukcji lekkich, Rozwiązania konstrukcyjne, stosowane materiały i ich właściwości, opis geometryczny konstrukcji, rozmieszczenie elementów w przestrzeni, kryteria optymalizacji konstrukcji, ogólne wytyczne do właściwego projektowania wybranych konstrukcji lekkich, z użyciem programów komputerowych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* klasyfikacje i definicje nowoczesnych konstrukcji lekkich; charakterystykę nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych i możliwości ich zastosowania w różnych elementach konstrukcji; ogólne wytyczne do analizy i optymalizacji współczesnych konstrukcji; poszczególne grupy konstrukcji lekkich, poparte zrealizowanymi na świecie budowlami.

*Umiejętności (potrafi):* rozróżniać różne typy konstrukcji lekkich, określać kryteria optymalizacji konstrukcji; przeprowadzać wstępną analizę wybranych konstrukcji lekkich; stosować odpowiednie rozwiązania i materiały konstrukcyjne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* proponowania nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych; zgłębiania wiedzy z tego zakresu; pracy samodzielnej i w zespole; wykazywania się kreatywnością.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **2. Konstrukcje drewniane**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie z wymaganiami konstrukcyjnymi oraz podstawowymi typami konstrukcji drewnianych. Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu wymiarowania elementów z drewna ze względu na stan graniczny nośności oraz użyteczności.

*Treści merytoryczne:* Właściwości techniczne drewna i materiałów drewnopochodnych. Podstawy projektowania najczęściej stosowanych w praktyce konstrukcji drewnianych.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady projektowania i analizy wybranych obiektów budowlanych o konstrukcji drewnianej; podstawowe normy, rozporządzenia oraz wytyczne projektowania, obiektów budowlanych o konstrukcji z drewna.

*Umiejętności (potrafi):* zaprojektować wybrane elementy i konstrukcje wykonane z drewna litego i klejonego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* ponoszenia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **3. Betony specjalne**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu produkcji i zastosowania betonów modyfikowanych i specjalnych.

*Treści merytoryczne:* Wprowadzenie do technologii betonów zwykłych i nowej generacji. Projektowanie, wykonanie i badanie właściwości wybranych betonów specjalnych i modyfikowanych. Rodzaje domieszek. Betony nowej generacji.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zaawansowane zagadnienia dotyczące modelowania współczesnych betonów i materiałów budowlanych.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu przedmiotu oraz zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne dotyczące wybranych betonów specjalnych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy samodzielnej i współpracy w zespole nad wyznaczonym zadaniem.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **4. Złożone konstrukcje betonowe 2**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania żelbetowych zbiorników, silosów i bunkrów.

*Treści merytoryczne:* Projektowanie zbiorników, silosów i bunkrów. Konstrukcje żelbetowe złożone z cienkich powłok obrotowych. Projektowanie otwartego zbiornika o przekroju kołowym.

##### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady obliczeń i konstruowania żelbetowych zbiorników na ciecze, normy oraz wytyczne ich projektowania.

*Umiejętności (potrafi):* zaprojektować przykładowy zbiornik żelbetowy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przyjmowania odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **5. Hydrodynamika budowli**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności na poziomie rozszerzonym z zagadnieniami wpływu procesów hydrodynamicznych na budowle hydrotechniczne.

*Treści merytoryczne:* Hydrodynamika rzek i dynamiki morza, transportu osadów, rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń pasywnych. Wpływ antropopresji na przebieg procesów fluwialnych oraz równowagę systemu. Modele ochrony brzegów rzek i konstrukcje ochraniające brzeg morski. Przyczyny i skutki katastrof zapór ziemnych i betonowych.

##### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* na poziomie rozszerzonym pojęcia i zasady ruchu wody w sąsiedztwie brzegowych i śródlądowych budowli hydrotechnicznych oraz pojęcia i zasady współoddziaływania wody i rumowiska z budowlami hydrotechnicznymi.

*Umiejętności (potrafi):* dobrać i obliczyć odpowiednie parametry hydrodynamiczne niezbędne do zaprojektowania budowli hydrotechnicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przyjmowania odpowiedzialności za swoje działania znając rolę budowli hydrotechnicznych, w tym wpływu przyjmowanych rozwiązań inżynierskich na środowisko; ciągłego poszerzania wiedzy i umiejętności.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **6. Remonty i modernizacje**

*Cel kształcenia:* Poznanie struktury projektowej obiektu od strony awarii lub zagrożenia awarią obiektu budowlanego. Nauka metodyki modernizacji w aspekcie unowocześniania i rozbudowywania obiektów pod potrzeby użytkownika lub dostosowania do potrzeb wynikających z parametrów technicznych i funkcyjnych obiektu.

*Treści merytoryczne:* Diagnostyka przegród i elementów konstrukcyjnych. Dobór materiału do naprawy, kryteria doboru, wymagania techniczne. Naprawcze roboty modernizacyjno-remontowe. Oszacowanie zagrożenia korozyjnego obiektu budowlanego. Konstrukcje tymczasowe do prowizorycznych zabezpieczeń budowli. Usuwanie wad nowych budowli. Realizacja robót w warunkach zimowych. Metodyka remontów i modernizacji obiektów o dużej wartości historycznej w świetle obowiązujących przepisów i sztuki budowlanej. Warianty termomodernizacji. Ochrona budowli przed wilgocią i wodą naporową. Roboty wyburzeniowe i przygotowanie betonu do napraw.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady wykonywania remontów w obiektach budownictwa tradycyjnego i przemysłowego.

*Umiejętności (potrafi):* ocenić zagrożenia przy realizacji robót budowlanych i zastosować odpowiednie zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wynikające z przepisów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przyjmowania odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację, za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **7. Projektowanie hydrotechniczne obiektów inżynierskich**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu podstawowych obiektów hydrotechnicznych, podstawowych zasad projektowania i eksploatacji obiektów hydrotechnicznych.

*Treści merytoryczne:* Gospodarka wodna w Polsce i na świecie. Budowle piętrzące na rzekach. Podstawy projektowania budowli hydrotechnicznych. Specjalne budowle wodne. Porty morskie. Falochrony.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* różne rodzaje obiektów budownictwa wodnego, zasady ich

projektowania oraz eksploatacji.

*Umiejętności (potrafi):* dobrać obciążenia hydrostatyczne i hydrodynamiczne działające na konstrukcję obiektu hydrotechnicznego; zaprojektować podstawowe parametry budowli hydrotechnicznej, np. jaz, wał przeciwpowodziowy, zaporę ziemną.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przyjmowania odpowiedzialności za projektowane budowle hydrotechniczne.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **8. Złożone konstrukcje metalowe 2**

*Cel kształcenia:* Przekazanie informacji z zakresu zasad kształtowania, projektowania, wykonawstwa i montażu złożonych stalowych konstrukcji inżynierskich.

*Treści merytoryczne:* Konstrukcje stalowe specjalne. Projektowanie konstrukcji komina stalowego.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych metalowych konstrukcji budowlanych; normy oraz wytyczne projektowania obiektów; kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów; aktualnie stosowane rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać zdobytą wiedzę przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich; korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukania użytecznych informacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* realizować określone zadania pracując samodzielnie, współpracując w zespole i przyjmując w nim różne role.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **9. Zaawansowana geotechnika**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu zaawansowanych badań geotechnicznych oraz nowoczesnych metod interpretacji uzyskiwanych wyników.

*Treści merytoryczne:* Wysadzinowość i ekspansywność gruntu. Nowoczesna aparatura badawcza w laboratoriach geotechnicznych. Techniki modernizacji aparatury badawczej w laboratoriach geotechnicznych. Zasady szacowania stateczności skarp i nasypów na gruntach

słabych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zagadnień z zakresu geotechniki.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu zaawansowanej geotechniki do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych; korzystać z zaawansowanych metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* doskonalenia i uzupełniania swoich dotychczasowych kompetencji oraz współdziałania i pracy w grupie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **10. Konstrukcje murowe**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu zagadnień dotyczących konstrukcji murowych i obowiązujących norm murowych w celu uzyskania umiejętności projektowania wybranych konstrukcji murowych.

*Treści merytoryczne:* Podstawy projektowania konstrukcji murowych. Materiały do wykonywania murów. Charakterystyczne i obliczeniowe wytrzymałości muru. Ściany szczelinowe. Konstrukcje murowe zbrojone. Uszkodzenia konstrukcji murowych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady ustalania obciążeń, zasady projektowania wybranych konstrukcji murowych, podstawowe normy, rozporządzenia oraz wytyczne projektowania, obiektów budowlanych o konstrukcji murowej.

*Umiejętności (potrafi):* zaprojektować wybrane elementy i konstrukcje murowe.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przyjmowania odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich prawidłową interpretację.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **11. Praca magisterska**

*Cel kształcenia:* Przygotowanie pracy magisterskiej z zakresu budowli i konstrukcji inżynierskich. *Treści merytoryczne:* Przegląd literatury zgodnej z zakresem pracy. Korzystanie z aparatury naukowo- badawczej oraz innych metod i narzędzi służących realizacji tematu. Opracowanie zakresu i metod badań. Dyskusja naukowa. Przygotowanie pracy magisterskiej

pod względem edytorskim.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zna metodologię pisania pracy magisterskiej i prezentacji wyników.

*Umiejętności (potrafi):* przygotować pracę magisterską, zgodnie z poznanymi zasadami metodycznymi i edytorskimi dotyczącymi pisania prac dyplomowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* planowania oraz organizowania w sposób sprawny i skuteczny działań związanych z przygotowaniem pracy magisterskiej.

*Forma prowadzenia zajęć:* praca dyplomowa.

#### **IV. C INŻYNIERIA DROGOWA**

##### **1. Technologia materiałów drogowych**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy w zakresie bitumicznych i cementowych materiałów drogowych, ich właściwości, metod badania oraz oceny jakości. Zapoznanie studentów z technologią produkcji materiałów drogowych.

*Treści merytoryczne:* Materiały drogowe tradycyjne, odpadowe i miejscowe. Kompozyty bitumiczne. Wypełniacze i mikrowypełniacze w mieszance mineralno-bitumicznej. Badania bitumicznych materiałów drogowych. Materiały w betonowych nawierzchniach drogowych. Badania podstawowych właściwości asfaltów, kruszyw drogowych, cementów i betonów drogowych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* tematykę tradycyjnych i nowych materiałów drogowych stosowanych w praktyce, metody i zasady projektowania składu materiałów wykorzystywanych w drogownictwie (podbudowy, nawierzchnie i inne elementy konstrukcji dróg).

*Umiejętności (potrafi):* planować i realizować eksperymenty i badania pozwalające ocenić jakość materiałów drogowych oraz rozwiązać problemy technologiczne lub materiałowe oraz podstawowe badania materiałów drogowych - kruszyw, materiałów bitumicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podnoszenia swoich kompetencji zawodowych na temat technologii materiałów drogowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

##### **2. Ekonomia i organizacja w drogownictwie**

*Cel kształcenia:* Przekazanie informacji o możliwościach realizacji, finansowania oraz potrzebach w zakresie realizacji inwestycji drogowych Ocena ekonomicznej efektywności

inwestycji drogowych. Specyfika robót drogowych

*Treści merytoryczne:* Infrastruktura transportu w Polsce. Metody analizy kosztów i korzyści w ocenie inwestycji drogowych Ocena efektywności ekonomicznej inwestycji drogowych. Specyfika robót drogowych z uwzględnieniem różnych technologii realizacji robót oraz zasad ich organizacji i harmonogramowania z uwzględnieniem cyklu życia obiektu drogowego.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* etapy realizacji robót związanych z wykonaniem różnych konstrukcji nawierzchni drogowych, zasady planowania robót, metody analizy kosztów realizacji różnych alternatywnych rozwiązań; zagrożenia występujące na różnych etapach robót.

*Umiejętności (potrafi):* planować i analizować przebieg robót drogowych związanych z budową dróg oraz roboty naprawcze wraz oceną ryzyka i zagrożeń; zorganizować prace eliminując zagrożenia; planować i organizować ruch w trakcie prowadzonych robót.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* zachowania aktywnej postawy, dbania o całość zespołów pracujących przy realizacji robót; odpowiedzialności za prace zespołów podlegających oraz postrzegania relacji między ludźmi i zespołami pracującymi nad wspólnymi celami.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **3. Projektowanie dróg i ulic**

*Cel kształcenia:* Przekazanie zagadnień inżynierii drogowej dotyczących projektowania dróg i ulic.

*Treści merytoryczne:* Charakterystyka infrastruktury drogowej i kolejowej w Polsce. Ruch drogowy i jego pomiary. Prognozowanie ruchu drogowego. Zasady projektowania dróg oraz drogowe obiekty inżynierskie.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady i wymogi związane z projektowaniem dróg kołowych i ulic.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać projekt odcinka drogi.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uzupełniania swojej wiedzy i umiejętności w związku ze zmieniającymi się przepisami normującymi projektowanie drogowe.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **4. Projektowanie konstrukcji inżynierskich obiektów drogowych**

*Cel kształcenia:* Zaznajomienie z rodzajami drogowych obiektów inżynierskich ich konstrukcją oraz zasadami i sposobem wymiarowania.

*Treści merytoryczne:* Wiadomości związane z budową i projektowaniem infrastruktury drogowej Projektowanie koncepcyjne drogowego obiektu inżynierskiego.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierskich obiektów drogowych, klasyfikację inżynierskich obiektów drogowych.

*Umiejętności (potrafi):* korzystać z zaawansowanych narzędzi inżynierskich przy wykonywaniu projektów obiektów drogowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnej pracy i współpracy w zespole przyjmując w nim różne role; podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **5. Geotechnika drogowa**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie z zasadami projektowania obiektów komunikacyjnych wg zaleceń EC-7.

*Treści merytoryczne:* Proces rozpoznawania i oceny warunków gruntowo-wodnych w nawiązaniu do projektowania obiektów komunikacyjnych. Badania cech mechanicznych gruntów. Nowoczesna aparatura badawcza w laboratoriach geotechnicznych. Idea prowadzenia badań i interpretacji wyników. Nowoczesna aparatura do badań laboratoryjnych i terenowych gruntów.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zagadnień z zakresu geotechniki.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współdziałania i pracy w grupie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **6. Geoinżynieria drogowa**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy na temat zabiegów geoinżynierskich oraz budowl

ziemnych występujących w budownictwie drogowym. Zapoznanie z podstawowymi zasadami projektowania i wykonawstwa realizacji geoinżynierskich związanych z zagadnieniami stateczności drogowych budowli ziemnych oraz posadowienia inżynierskich obiektów w obrębie pasa drogowego.

*Treści merytoryczne:* Przygotowanie podłoża drogi. Geoinżynieria w odwodnieniu dróg. Stateczność skarp, umacnianie skarp zboczy i nasypów. Posadowienie obiektów mostowych, fundamenty palowe - technologie i badania. Zastosowanie geosyntetyków w budownictwie drogowym,. Nasypy z gruntu zbrojonego. Konstrukcje oporowe w budownictwie drogowym. Drogowe budowle podziemne. Podstawy projektowania podziemnych obiektów komunikacyjnych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia geoinżynierskiego projektowania i wykonawstwa obiektów drogowych.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać obliczenia projektowe dotyczące rozwiązania problemu geoinżynierskiego w budownictwie drogowym w zależności od rodzaju obiektu i warunków gruntowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy i współpracy w zespole, aktywnego działania w zakresie zrównoważonego rozwoju w budownictwie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **7. Konstrukcja nawierzchni drogowych**

*Cel kształcenia:* Opanowanie zagadnień dotyczących rodzajów nawierzchni drogowych, obciążeń działających na nawierzchnię drogi i sposobu projektowania nawierzchni drogowych w oparciu o najnowsze teorie.

*Treści merytoryczne:* Klasyfikacja nawierzchni drogowych. Obciążenia nawierzchni technologiczne i eksploatacyjne. Modele nawierzchni drogowych. Katalogi konstrukcji nawierzchni drogowych. Oddziaływania klimatyczne na nawierzchnię. Podbudowy drogowe z różnych materiałów – wymagania i technologie. Podłoża nawierzchni drogowej.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady projektowania i wykonywania wszystkich elementów drogi, tj. podłoża gruntowego, nasypów drogowych, podbudowy i nawierzchni; rodzaje obciążeń działających na nawierzchnię; teorie opisujące pracę nawierzchni sztywnych, półsztywnych

i podatnych.

*Umiejętności (potrafi):* sporządzić projekt i przeanalizować obciążenia ruchem, klimatem i warunkami gruntowo-wodnymi działającymi na nawierzchnię jezdni.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy samodzielnej, współpracy w zespole i kierowania zespołem; przyjmowania odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **8. Technologia robót drogowych**

*Cel kształcenia:* Nakreślenie potrzeb technologiczno-materiałowych budownictwa drogowego oraz przedstawienie zasad doboru zespołu maszyn do robót ziemnych i nawierzchniowych.

*Treści merytoryczne:* Rola i znaczenie technologii i organizacji robót drogowych. Klasyfikacja narzędzi, sprzętu i maszyn drogowych. Roboty przygotowawcze w drogownictwie. Zespoły maszyn do robót ziemnych i nawierzchniowych. Zagęszczanie gruntu, kruszyw i mas mineralno-asfaltowych, maszyny do ulepszenia gruntów. Technologia ulepszenia gruntów, technologia głębokiej stabilizacji. Wytwarzanie i wbudowywanie mas mineralno-bitumicznych i z betonu cementowego. Recykling nawierzchni bitumicznych i z betonu cementowego. Geosyntetyki w budownictwie drogowym.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady realizacji robót drogowych w kolejności technologicznej; zasady doboru maszyn i sprzętu do prac drogowych.

*Umiejętności (potrafi):* ocenić jakość materiałów i robót; zaplanować przebieg prac oraz zestawy sprzętu.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **9. Technologia nawierzchni drogowych**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy w zakresie nawierzchni drogowych, rodzajów, metod ich badania i oceny jakości.

*Treści merytoryczne:* Klasyfikacja nawierzchni. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Zasady doboru składników mieszanki mineralnej.. Technologia wykonywania nawierzchni

asfaltowych i betonowych. Nowe rozwiązania materiałowo-technologiczne. Nawierzchnie z betonu cementowego. Recykling.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* rodzaje mieszanek mineralno-asfaltowych, ich klasyfikację, właściwości, zastosowania i projektowanie; zasady konstruowania nawierzchni drogowych; efekty wzajemnego oddziaływania elementów nawierzchni i środowiska; charakterystykę nawierzchni cementowych, ich właściwości i technologie wykonania.

*Umiejętności (potrafi):* zaplanować i zrealizować eksperymenty i badania pozwalające rozwiązać problemy technologiczne lub materiałowe; dobrać rodzaj nawierzchni do przewidywanych obciążeń z uwzględnieniem warunków środowiskowych; ocenić szczegółowe specyfikacje techniczne w zakresie wykonawstwa nawierzchni drogowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* oceny aspektów i skutków działalności inżynierskiej i jej wpływu na środowisko; pracy w zespole.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

**10. Projektowanie węzłów drogowych**

*Cel kształcenia:* Opanowanie podstawowych zagadnień dotyczących projektowania i budowy węzłów drogowych.

*Treści merytoryczne:* Przepisy i czynniki wpływające na zastosowanie węzłów drogowych. Przepustowość elementów węzła drogowego. Zasady obliczeń przepustowości i wymiarowania części składowych węzła drogowego. Wyposażenie wiaduktów. Zasady projektowania węzłów drogowych.

***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* przepisy i czynniki wpływające na zastosowanie węzłów drogowych ich przepustowość; zasady obliczania przepustowości i wymiarowania części składowych węzła drogowego; zasady geometrycznego projektowania węzłów drogowych.

*Umiejętności (potrafi):* korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukania użytecznych informacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta; projektować węzły drogowe.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy samodzielnej, współpracy w zespole i kierowania zespołem;

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **11. Inżynieria ruchu drogowego**

*Cel kształcenia:* Opanowanie zagadnień dotyczących inżynierii ruchu drogowego, organizacji ruchu i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

*Treści merytoryczne:* Przedstawianie s zagadnień dotyczące inżynierii ruchu drogowego Projektowanie skrzyżowania wraz z obliczeniem jego przepustowości.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* nowoczesne metody projektowania dróg, skrzyżowań oraz węzłów drogowych, zasady prognozowania ruchu oraz przepustowości dróg, ulic, skrzyżowań; zasady projektowania i użytkowania obiektów infrastruktury transportu drogowego.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać analizę istniejących warunków ruchu drogowego i zaprojektować rozwiązania komunikacyjne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy samodzielnej, współpracy w zespole i kierowania zespołem.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **12. Eksploatacja i utrzymanie dróg**

*Cel kształcenia:* Opanowanie zagadnień dotyczących sposobu administrowania oraz zasad utrzymania całorocznego i zimowego dróg.

*Treści merytoryczne:* Aktualne podstawy prawne dotyczące utrzymania dróg. Systemy administrowania i zarządzania pracami utrzymaniowymi. Bieżące utrzymanie i naprawy sieci drogowej. Diagnostyka stanu technicznego dróg. Systemy utrzymania dróg. Planowanie i harmonogramowanie robót utrzymaniowych.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* sposoby administrowania, modernizacji i remontów oraz zasady utrzymania całorocznego i zimowego dróg; systemy zarządzania drogami; metody diagnostyki stanu dróg i oceny ich zużycia; technologie modernizacji i wzmocnień zniszczonych nawierzchni podatnych i sztywnych.

*Umiejętności (potrafi):* administrować i decydować o pracach związanych z utrzymaniem całorocznym i zimowym dróg; zarządzać drogami i zasobami technicznymi; dobrać metody diagnostyki stanu dróg i oceny ich zużycia oraz technologie modernizacji i wzmocnień zniszczonych nawierzchni podatnych i sztywnych; zaplanować i wykonać harmonogram robót utrzymaniowych w zadanym horyzoncie czasowym.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy samodzielnej, współpracy w zespole i kierowania zespołem.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **13. Praca magisterska**

*Cel kształcenia:* Przygotowanie pracy magisterskiej z zakresu inżynierii drogowej.

*Treści merytoryczne:* Przegląd literatury zgodnej z zakresem pracy. Korzystanie z aparatury naukowo- badawczej oraz innych metod i narzędzi służących realizacji tematu. Opracowanie zakresu i metod badań. Dyskusja naukowa. Przygotowanie pracy magisterskiej pod względem edytorskim.

#### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* zna metodologię pisania pracy magisterskiej i prezentacji wyników.

*Umiejętności (potrafi):* przygotować pracę magisterską, zgodnie z poznanymi zasadami metodycznymi i edytorskimi dotyczącymi pisania prac dyplomowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* planowania oraz organizowania w sposób sprawny i skuteczny działań związanych z przygotowaniem pracy magisterskiej.

*Forma prowadzenia zajęć:* praca dyplomowa.

## **V. INNE**

### **1. Szkolenie w zakresie BHP**

*Cel kształcenia:* Przekazanie podstawowych wiadomości na temat ogólnych zasad postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków studentów, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, jak również wskazanie potencjalnych zagrożeń, z jakimi mogą zetknąć się studenci.

*Treści merytoryczne:* Regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Obowiązujące ustawy, rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach. Identyfikacja, analiza i ocena zagrożeń dla życia i zdrowia na poszczególnych kierunkach studiów (czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe). Analiza okoliczności i przyczyn wypadków studentów: omówienie przyczyn wypadków. Ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń (np. pożaru). Zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku – apteczka pierwszej pomocy.

#### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki

i w sytuacjach zagrożeń; okoliczności i przyczyn wypadków studentów; zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

*Umiejętności (potrafi):* postępować z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia; stosować zasady bezpieczeństwa związane z pracą; posługiwać się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi; udzielić pierwszej pomocy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* bezpiecznego postępowania z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia; przestrzegania zasad BHP przez siebie i swoich kolegów; przyjmowania odpowiedzialności za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu; angażowania się w podejmowanie czynności ratunkowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **2. Etykieta**

*Cel kształcenia:* Przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących zasad savoir-vivre'u w życiu codziennym.

*Treści merytoryczne:* Podstawowe zagadnienia dotyczące zasad savoir-vivre'u w życiu codziennym (zwroty grzecznościowe, powitania, rozmowa przez telefon, podstawowe zasady etykiety oraz precedencji w miejscach publicznych). Etykieta uniwersytecka (precedencja, tytułowanie, zasady korespondencji). Etykieta biznesowa (dostosowanie ubioru do okoliczności, zasady przedstawiania, przygotowanie się do rozmowy kwalifikacyjnej).

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* główne zasady savoir-vivre'u w życiu codziennym i uniwersyteckim.

*Umiejętności (potrafi):* zachowywać się stosownie w życiu publicznym.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* dostosowania odpowiedniej etykiety do poszczególnych sytuacji życia codziennego.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **3. Ochrona własności intelektualnej**

*Cel kształcenia:* Zapoznanie z regulacjami w zakresie prawa własności intelektualnej - zasadami, pojęciami, wybranymi procedurami.

*Treści merytoryczne:* Podstawy prawne ochrony własności intelektualnej. Pojęcie własności intelektualnej. Podmioty prawa własności intelektualnej. treść prawa własności intelektualnej - prawa autorskie i pokrewne. Ograniczenia praw autorskich. Dozwolony użytek osobisty i publiczny utworów. Naruszenie praw autorskich (plagiat i piractwo intelektualne).

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* ustawowy aparat pojęciowy związany z ochroną prawną własności intelektualnej; pola eksploatacji utworów i tryby ich użytku.

*Umiejętności (potrafi):* dokonać identyfikacji oraz implementacji dozwolonych pól eksploatacji utworów w toku analizy krytycznej oraz działalności naukowej w środowisku akademickim.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* korzystania z ustawowych pól eksploatacji utworów w środowisku akademickim oraz życiu prywatnym (np. środowisku sieciowym).

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **4. Ergonomia**

*Cel kształcenia:* Przybliżenie podstawowych zagadnień związanych z ergonomią rozumianą w sensie interdyscyplinarnym, uświadomienie zagrożeń i problemów (także zdrowotnych) związanych z niewłaściwymi rozwiązaniami ergonomicznymi na stanowiskach pracy zawodowej oraz w życiu pozazawodowym, a także korzyści wynikających z prawidłowych działań w tym zakresie.

*Treści merytoryczne:* Ergonomia – podstawowe pojęcia i definicje. Ergonomia jako nauka interdyscyplinarna. Główne nurty w ergonomii: ergonomia stanowiska pracy (wysiłek fizyczny na stanowisku pracy, wysiłek psychiczny na stanowisku pracy, dostosowanie antropometryczne stanowiska pracy, materialne środowisko pracy), ergonomia produktu – inżynieria ergonomicznej jakości, ergonomia dla osób starszych i niepełnosprawnych. Ergonomia pracy stojącej i siedzącej.

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia związane z ergonomią, ze szczególnym uwzględnieniem ergonomii stanowiska pracy.

*Umiejętności (potrafi):* dokonać oceny (w zakresie podstawowym) warunków w pracy zawodowej oraz podczas aktywności pozazawodowej ze względu na problemy ergonomiczne i zagrożenia z tym związane.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* reagowania na zagrożenia wynikające z wadliwych rozwiązań i nieprawidłowości w zakresie jakości ergonomicznej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **VI. PRAKTYKA**

## **1. Praktyka zawodowa**

*Cel kształcenia:* Rozszerzenie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności jej praktycznego wykorzystania, kształtowanie samodzielności i odpowiedzialności w zakresie powierzonych zadań, poznanie praktycznych warunków prowadzenia działalności gospodarczej, rozpoznanie własnych szans na rynku pracy.

*Treści merytoryczne:* Zapoznanie się z organizacją firmy (instytucji), w której realizowana jest praktyka. Zapoznanie się ze specyfiką działalności branżowej firmy (instytucji), jej sytuacją finansową oraz otoczeniem gospodarczym. Poznanie działalności operacyjnej firmy. Doskonalenie umiejętności inżynierskich. Wykonawstwo dokumentacji budowlanej, organizowanie i nadzór robót budowlanych. Poznanie procesów w organizacji, organizacji pracy wykonawczej i kierowniczej występującej w firmie (instytucji).

### ***Efekty uczenia się:***

*Wiedza (zna i rozumie):* organizację i cel działalności firmy (instytucji), w której realizowana jest praktyka; zagadnienia prawa budowlanego, przepisy BHP, procedury przetargowe, dokumentacje budowlane, technologie i organizacje robót budowlanych; konieczność zapewnienia jakości inwestycji budowlanych, zna normy i normatywy pracy w budownictwie.

*Umiejętności (potrafi):* stosować w praktyce przepisy prawa budowlanego, przepisy BHP, procedury przetargowe; posługiwać się dokumentacją techniczną, a także organizować i nadzorować roboty budowlane; wykorzystać zespół umiejętności analitycznych, organizacyjnych, interpersonalnych, negocjacyjnych, umiejętności pracy zespołowej.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielności i odpowiedzialności w zakresie powierzonych zadań; świadomego rozwoju zawodowego; współpracy ze społecznością lokalną.

*Forma prowadzenia zajęć:* praktyka.