

# OPISY KURSÓW DLA STUDIÓW NIESTACJONARNYCH II STOPNIA

## *KURSY WSPÓLNE DLA WSZYSTKICH SPECJALNOŚCI (realizujące głównie treści kształcenia zawarte w standardzie)*

Kod kursu: **GHB000181**

Nazwa kursu: **MATEMATYKA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
h/tydz.	2	1			
Forma zal	E	Z <sub>o</sub>			
ECTS	2	2			
CNPS	60	60			

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Wojciech Puła, dr hab.inż., prof. nadzw.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Piotr Ruta, dr hab. inż.  
Andrzej Janczura, doc. dr inż., Marek Kopiński, doc. dr inż.

**Rok I, semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): przypomnienie najważniejszych elementów zakresu równań różniczkowych zwyczajnych. Krótki kurs równań różniczkowych cząstkowych.

Przedstawienie przykładów zastosowań w budownictwie.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** równania różniczkowe zwyczajne pierwszego i wyższych rzędów. Równania liniowe i ich zastosowania w mechanice konstrukcji. Podstawowe typy liniowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego: równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne. Przykłady zastosowań w mechanice konstrukcji i geotechnice. Informacja na temat metod przybliżonych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Równania różniczkowe zwyczajne – przypomnienie podstawowych pojęć. Elementarne przykłady.	2
2. Podstawowe typy równań pierwszego rzędu: równania o zmiennych rozdzielonych, równania jednorodne, równania liniowe (metod uzmienniania stałej, metoda przewidywania).	2
3. Równania liniowe wyższych rzędów. Równania jednorodne: fundamentalne układy fundamentalne. Równania niejednorodne: metoda uzmienniania stałej, metoda przewidywania.	2
4. Zastosowania równania równań liniowych w mechanice konstrukcji: równanie belki na podłożu Winklera, równanie ugięcia pala obciążonego siłą poziomą. Informacja o układach równań różniczkowych. Metoda eliminacji.	2
5. Przykłady zagadnień mechaniki prowadzące do równań różniczkowych cząstkowych: konsolidacja Terzaghiego, drgająca struna. Podstawowe pojęcia z zakresu równań różniczkowych cząstkowych.	2
6. Klasyfikacja równań cząstkowych. Typy warunków brzegowych. Przykłady zagadnień brzegowych. Najprostsze metody całkowania równań cząstkowych.	2
7. Równanie transportu o stałych współczynnikach. Równanie Laplace'a – wyprowadzenie rozwiązania podstawowego, funkcje harmoniczne, potencjały, zasada maksimum.	2

8. Równanie przewodnictwa cieplnego – rozwiązanie podstawowe. Równanie falowe – wzór d'Alemberta. 2
9. Metoda rozdzielania zmiennych – zagadnienia brzegowe i początkowe związane z równaniem hiperbolicznym. Zastosowanie równań hiperbolicznych do oceny nośności podłoża gruntowego. 2
10. Informacja o metodach przybliżonych najczęściej stosowanych w budownictwie – metoda charakterystyk, metoda elementów skończonych. 2

#### Literatura podstawowa

1. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne, Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 2007.
2. L.C. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
3. R.V. Churchill, J.W. Brown, Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill Book Company, New York 1978.
4. E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1989

#### Literatura uzupełniająca

1. R. Nowakowski, Równania różniczkowe w studiach techniki, Wydawnictwo Naukowo Oświatowe ALEF, Wrocław 2005.
2. N.M. Matwiejew, Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1976

Warunki zaliczenia: wykład – egzamin, ćwiczenia audytoryjne - kolokwium

Kod kursu: **GHB000281**

Nazwa kursu: **FUNDAMENTOWANIE**

Język wykładowy: polski

#### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
h/tydz.	1			2	
Forma zal	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			2	
CNPS	30			60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Włodzimierz Brząkała, dr hab.inż. prof. nadzw. PWr,

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Wojciech Puła, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr, Jarosław Rybak, dr inż. Marek Wyjadłowski, dr inż. Karolina Gorska, dr inż., Janusz Kozubal, dr inż.

#### Rok I, semestr 1

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): obliczanie konstrukcji współpracujących z podłożem, zastosowanie różnych teorii parcia gruntu, osiadania górnicze jako wymuszenia kinematyczne, analiza błędów posadowienia. Ćwiczenia projektowe, służą praktycznemu utrwaleniu materiału i dyskusji przyjętych rozwiązań projektowych. Do każdego wykładu przygotowane są listy pytań i zadań do samodzielnego rozwiązania.

**Forma nauczania :** tradycyjna + e-wspomaganie na stronie internetowej [ww.ib.pwr.wroc.pl/brzakala](http://ww.ib.pwr.wroc.pl/brzakala)

**Krótki opis zawartości całego kursu:** wykład przedstawia zaawansowane metody obliczeń oraz zasady konstruowania fundamentów i konstrukcji współdziałających z gruntem. Omawiane są: liniowe modele obliczeniowe gruntów oraz warunki ich stosowania, w tym ławy szeregowe, ruszty i płyty fundamentowe, elementy geotechniki górniczej i zasady posadawiania budowli poddanych wpływom deformacji górniczych, obliczanie parcia gruntu, lekkie i masywne ściany oporowe, błędy posadowienia i działania naprawcze.

#### Wykład

**Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych**

**Liczba godzin**

1. Liniowe modele obliczeniowe podłoża gruntowego. Przykłady współdziałania konstrukcji z podłożem, modele globalne - ośrodek Winklera, Pasternaka, Kerra itp., modele lokalne

- półprzestrzeń i warstwa sprężysta, wybór odpowiedniego modelu, rzeczywiste zachowanie się gruntu i granice stosowalności modeli liniowych. 1
2. Obliczanie fundamentów na podłożu liniowo sprężystym. Ławy fundamentowe: rozwiązanie ogólne i podstawowe, warunki brzegowe, metoda sił fikcyjnych (Bleicha), metoda szeregów potęgowych (Zawrijewa), metoda warstw skończonych, metoda dyskretyzacji. Ruszty i płyty, zastosowanie metod numerycznych. 2
3. Geotechnika na terenach górniczych. Rodzaje deformacji górniczych terenu i ich prognozowanie, parametry niecki osiadania, kategorie deformacji terenu, kategorie odporności budynków, zasady obliczania i konstruowania budowli; przykłady realizacji. 2
4. Przykłady błędów posadowienia. Rozpoznanie geologiczno-inżynierskie, interpretacja i prognozowanie zjawisk, projektowanie, wykonawstwo, nieprzewidziane zmiany warunków, nieprawidłowe postępowanie po awarii posadowienia; studium przypadku. 1
5. Konstrukcje oporowe. Rodzaje ścian oporowych, masywne ściany oporowe, lekkie ściany oporowe, konstrukcje z gruntów zbrojonych; zakres obliczeń. 1
6. Normowe metody obliczania parcia i oporu gruntu. Metoda Coulomba-Poncela dla parcia, metoda Coulomba-Poncela dla oporu, wzory normowe, praktyczne przypadki obliczania parcia gruntu. 1
7. Rozwiązanie Prandtla i jego zastosowania. Założenia, zagadnienie parcia, zagadnienie oporu, nośność; wpływ spójności - zasada odpowiadających stanów naprężeń. 1
8. Fundamentowanie w przypadku obciążeń dynamicznych. Źródła drgań i ich charakterystyka, dynamiczne właściwości gruntów, upłynnienie gruntu, zasady projektowania fundamentów pod maszyny i zakres obliczeń. 1
- Projekt - zawartość tematyczna:** 1. Projekt ławy szeregowej z uwzględnieniem deformacji górniczych, 2. Projekt lekkiej kątowej ściany oporowej.

**Literatura podstawowa:**

1. B.Rosiński, Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
2. J.Kobiak, W.Stachurski, Konstrukcje żelbetowe. Arkady, W-wa.
3. E.Dembicki (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
4. W.Brząkała (red.), Fundamentowanie. Przewodnik do projektowania. Tom 2. Wyd. PWr., W-w.

**Literatura uzupełniająca:**

1. A.Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, W-wa.
2. J.Lipiński, Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny, Arkady, W-wa.
3. W.Starosolski, Konstrukcje żelbetowe. PWN. W-wa.
4. PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

**Warunki zaliczenia:** wykład - kolokwium, projekt - zaliczenie na ocenę obu projektów na podstawie treści i formy projektu oraz odpowiedzi na 5 pytań dotyczących szczegółów każdego projektu.

Kod kursu:

**ILB006881**

Nazwa kursu:

**STATYKA BUDOWLI**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
h/tydz.	2	1	1		
Forma zal	E	Z <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>		
ECTS	3	1	1		
CNPS	90	30	60		

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Wojciech Zielichowski-Haber, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Wojciech Głabisz, prof. dr hab. inż. Stanisław Żukowski, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr, Małgorzata Gładysz, dr inż., Róża Sieniawska, dr inż. Alina Wysocka, mg inż., Kamila Jarczewska, mg inż.

**Rok I, semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): opanowanie metod rozwiązywania statycznie niewyznaczalnych płaskich i przestrzennych układów prętowych o dowolnej geometrii i oceny nośności granicznej konstrukcji sprężysto-plastycznych pod działaniem obciążeń stałych i zmiennych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** obliczanie przemieszczeń w układach od obciążeń niemechanicznych. Analiza statycznie niewyznaczalnych układów prętowych płaskich i przestrzennych (metoda sił). Analiza układów prętowych o dowolnej geometrii metodą przemieszczeń. Ocena nośności granicznej sprężysto-plastycznych układów prętowych poddanych działaniu obciążeń stałych i zmiennych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wieże sprężyste. Wyznaczanie przemieszczeń w płaskich układach prętowych. Wpływ przemieszczeń podpór i błędów montażu. Wpływ zmian temperatury.	2
2. Metoda sił płaskich układów prętowych. Wpływ przemieszczeń podpór i błędów montażu. Wpływ zmian temperatury.	2
3. Przestrzenne układy prętowe. Siły przekrojowe. Podział – układy szczególne. Wyznaczanie przemieszczeń.	2
4. Metoda sił przestrzennych układów prętowych. Podstawy teoretyczne. Metoda sił układów załamanych w planie i rusztów belkowych.	2
5. Metoda przemieszczeń płaskich ustrojów o dowolnej geometrii. Obciążenie mechaniczne. Przykład. Wpływy niemechaniczne.	2
6. Nośność graniczna płaskich ustrojów prętowych. Pojęcia podstawowe. Metody wyznaczania w przypadku obciążeń stałych i w przypadku obciążeń zmiennych.	2
7. Obciążenie stałe - sposób kolejnych rozwiązań sprężystych.	2
8. Metoda statyczna. Sformułowania i przykłady dla obciążeń stałych i zmiennych.	2
9. Metoda kinematyczna. Sformułowania i przykłady dla obciążeń stałych i zmiennych.	2
10. Metoda przemieszczeń. Kratownice. Ruszty i ruszty belkowe.	2

**Ćwiczenia – zawartość tematyczna:** przykłady do zagadnień omawianych na wykładach.

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci wykonują, wspomagane komputerowo, trzy projekty w zakresie obliczeń statycznych: wyznaczenie sił i przemieszczeń metodą sił w ruszcie, wyznaczenie sił i przemieszczeń metodą przemieszczeń, wyznaczenie nośności granicznej ramy w przypadku obciążenia stałego i zmiennego.

**Literatura podstawowa:**

1. Materiały skryptowe dostępne na stronach internetowych: [www.iil.pwr.wroc.pl/sniady](http://www.iil.pwr.wroc.pl/sniady) - wykład, [www.iil.pwr.wroc.pl/zukowski](http://www.iil.pwr.wroc.pl/zukowski) - przykłady.
2. Gawęcki, Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, Wyd. Polit. Pozn., 1998.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, Praca zbiorowa, Arkady, Warszawa 1991.
2. T. Chmielewski, H. Nowak, Metoda przemieszczeń . Metoda Crossa. Metoda elementów skończonych, Wyd. Nauk.-Techn.,Warszawa, 1996

**Warunki zaliczenia:** wykonanie zadań projektowych i ich zaliczenie oraz egzamin z wykładu

Kod kursu: **ILB000181**

Nazwa kursu: **TEORIA SPRĘŻYSTOŚCI I PLASTYCZNOŚCI**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1			
Forma zał.	Z <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>			
ECTS	2	2			
CNPS	60	60			

**Poziom kursu :** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Kazimierz Myślecki, dr hab. inż., prof. nadzw. PWR,

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Grzegorz Waśniewski, dr inż., Ryszard Kutylowski, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr, Krystyna Mazur-Śniady, dr inż., Roman Szmigielski, doc. dr inż., Tomasz Kasprzak, mgr inż., doktoranci z Zakładu

**Rok I, semestr 1**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): Rozumienie zachowania się tarcz i płyt w stanie sprężystym i sprężysto-plastycznym; rozumienie i analiza plastycznego stanu granicznego; formułowanie problemu brzegowego odpowiadającego typowym zagadnieniom płyt, tarcz i powłok.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** nieliniowe i liniowe miary odkształceń. Równania nierozdzielności odkształceń. Wektor naprężenia. Tensory naprężenia. Prawa zachowania masy, pędu, momentu pędu, energii. Uogólnione prawo Hooke'a. Materiały ortotropowe i izotropowe. Techniczne parametry materiałowe. Równania Lamego. Naprężeniowe, przemieszczeniowe i mieszane zagadnienie brzegowe. Zasada prac przygotowanych. Twierdzenie o energii potencjalnej i komplementarnej. Jednoznaczność rozwiązań równań liniowej teorii sprężystości. Płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Teorie płyt i powłok cienkich. Rozwiązanie płyty metodą Ritza. Modele materiałów sprężysto-plastycznych. Wzmocnienie materiału. Warunki plastyczności. Nośność graniczna płyt.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Konfiguracje ciała odkształcalnego. Pojęcie tensora odkształcenia. Nieliniowe miary tensora odkształcenia. Infinitesimalny tensor odkształcenia. Interpretacja fizyczna składowych tensora odkształcenia. Odkształcenia główne. Kierunki główne. Niezmienniki tensora odkształcenia. Równania nierozdzielności odkształceń.	2
2. Pojęcie wektora i tensora naprężenia. Różne miary tensora naprężenia. Naprężenia główne. Kierunki główne. Niezmienniki tensora naprężenia. Zasada zachowania pędu i momentu pędu – równania równowagi, symetria tensora naprężenia.	2
3. Zasada zachowania masy i energii. Uogólnione prawo Hooke'a. Materiał ortotropowy i izotropowy. Zagadnienie brzegowe teorii sprężystości. Warunki brzegowe – przemieszczeniowe i naprężeniowe. Jednoznaczność rozwiązań zagadnień teorii sprężystości. Równania Lamego.	2
4. Funkcjonały energetyczne w teorii sprężystości. Funkcjonał energii potencjalnej i dopełniającej. Zasada prac przygotowanych.	2
5. Płaskie zagadnienia teorii sprężystości – płaski stan odkształcenia i naprężenia. Funkcja naprężeń Airy'ego. Zagadnienia płaskie w układzie biegunowym.	2
6. Założenia teorii płyt cienkich. Siły wewnętrzne. Równanie równowagi płyty Kirchhoffa. Warunki brzegowe. Rozkład naprężeń w płytach. Rozwiązanie płyty metodą Ritza.	2
7. Podstawy teorii powłok cienkich. Założenia. Siły wewnętrzne. Zagadnienie brzegowe stanu błonowego powłoki obrotowej. Powłoki osiowosymetryczne.	2
8. Równania teorii zgięciowej powłoki walcowej. Rozwiązanie zbiornika walcowego osiowosymetrycznego.	2
9. Podstawy teorii plastyczności. Modele materiałów sprężysto-plastycznych. Efekt Bauschingera. Warunki plastyczności. Wzmocnienie izotropowe i kinematyczne.	2
10. Definicje i twierdzenia teorii nośności granicznej. Oszacowanie obciążenia granicznego płyty metodą linii załomów.	2

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** zapis wskaźnikowy. Wyznaczanie niezmienników, wartości i kierunków głównych tensora naprężenia. Przykłady rozwiązań analitycznych tarcz. Rozwiązanie Naviera płyty prostokątnej. Rozwiązanie powłoki sferycznej i stożkowej w stanie błonowym. Oszacowanie obciążenia granicznego płyty prostokątnej i trójkątnej.

**Literatura podstawowa:**

1. Nowacki W., Dźwigary powierzchniowe, PWN, Warszawa 1979
2. Brukarski L., Kwieciński M., Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976
3. Timoshenko S., Goodier G., Teoria sprężystości, Arkady, Warszawa 1966

**Literatura uzupełniająca:**

1. Paluch M., Podstawy teorii sprężystości i plastyczności z przykładami, Wydawnictwo PK, Kraków 2006
2. Fung Y.C., Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, Warszawa 1969

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium

Kod kursu: **ILB007082**

Nazwa kursu: **METODY KOMPUTEROWE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zal.	Z <sub>0</sub>		Z <sub>0</sub>		
ECTS	1		2		
CNPS	30		30		

**Poziom kursu:** podstawowy

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Kazimierz Myślecki, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr,  
**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Grzegorz Waśniewski, dr inż., Ryszard Kutylowski, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr, Krystyna Mazur-Śniady, dr inż., Roman Szmigielski, doc. dr inż., Tomasz Kasprzak, mgr inż. doktoranci z Zakładu

**Rok i Semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność modelowania MES konstrukcji powierzchniowych o dowolnej geometrii; rozumienie i stosowanie algorytmów MES do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień mechaniki konstrukcji; umiejętność posługiwania się współczesnymi systemami obliczeniowymi MES.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Podstawy matematyczne i modelowanie metodą elementów skończonych (MES). Płytowe i powłokowe elementy skończone. Analiza problemów własnych wybożenia i dynamiki. Numeryczne całkowanie równań ruchu. Algorytm MES dla zagadnień nieliniowych. Koncepcje alternatywnych metod dyskretyzacyjnych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Macierzowy zapis równań modelu fizycznego płyt cienkich. Elementy rachunku wariacyjnego. Wybrane funkcjonały teorii sprężystości.	2
2. Klasyfikacja elementów skończonych. Funkcje kształtu i wymagania im stawiane na przykładzie elementu skończonego płyty.	1
3. Niedostosowany płytowy element prostokątny. Równanie równowagi elementu i konstrukcji. Warunki brzegowe. Dostosowany płytowy element prostokątny.	2
4. Niedostosowany płytowy element trójkątny. Transformacja układu współrzędnych – trójkątny element powłokowy.	2
5. Sformułowanie MES zagadnień dynamiki, numeryczne całkowanie równań ruchu, drgania własne. Geometrycznie nieliniowe zagadnienia MES, wybożenie konstrukcji.	2
6. Podstawy metody elementów brzegowych.	1

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Analiza statyczna płyty MES w systemie COSMOS/M. Analiza wybożenia i drgań własnych powłoki MES w systemie COSMOS/M.

**Literatura podstawowa:**

1. Zienkiewicz O. C., Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972
2. Rakowski G. i inni, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, Warszawa 1984

**Literatura uzupełniająca:**

1. Waszczyszyn Z., Cichoń Cz., Radwańska M., Metoda elementów skończonych w stateczności konstrukcji, Arkady, Warszawa 1990
2. Burczyński T., Metoda elementów brzegowych w mechanice, WNT, Warszawa 1995

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdań i kolokwium.

Kod kursu: **ILB006982**

Nazwa kursu: **DYNAMIKA BUDOWLI**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2				
Forma zal.	E				
ECTS	4				
CNPS	120				

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Wymagania wstępne:** Statyka budowli WE

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Zbigniew Wójcicki, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr, Danuta Bryja, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Marek Kopiński, doc. dr inż., Jacek Grosel, dr inż., Monika Podwórna, dr inż., Piotr Ruta, dr hab.inż.

**Rok I, semestr 2**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** opanowanie zasad formułowania równań ruchu układów prętowych o wielu dynamicznych stopniach swobody i złożonych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody. Umiejętność analizy drgań własnych, swobodnych i wymuszonych harmonicznie w tym umiejętność sporządzania obwiedni dynamicznych sił przekrojowych. Rozróżnienie i umiejętność rozwiązania szczególnych przypadków wzbudzenia drgań takich jak wymuszenie kinematyczne, bezwładnościowe, impulsowe. Opanowanie zasad projektowania konstrukcji obciążonych dynamicznie, z uwzględnieniem zmęczenia materiału.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** zastosowanie metody sił i metody przemieszczeń do formułowania równań ruchu układów prętowych z dyskretnym rozkładem masy. Drgania własne, swobodne i wymuszone harmonicznie złożonych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody i układów dyskretnych. Drgania wymuszone aperiodycznie. Modele tłumienia, obciążenia kinetyczne i metoda kinetostatyczna w dynamice konstrukcji. Zasady projektowania konstrukcji obciążonych dynamicznie. Zastosowanie metod przybliżonych w dynamice układów ciągłych. Stateczność dynamiczna.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Określenie przedmiotu. Przegląd podstawowych zagadnień dynamicznych. Schemat dynamiczny, dynamiczne stopnie swobody, współrzędne uogólnione Lagrange'a. Połączenia szeregowe i równoległe więzi sprężystych i tłumiących.	2
2. Definicja macierzy sztywności i macierzy podatności w bazie współrzędnych uogólnionych Lagrange'a. Dyskretne układy prętowe statycznie i geometrycznie wyznaczalne i niewyznaczalne w sensie dynamicznym. Obliczanie macierzy podatności i sztywności w bazie współrzędnych uogólnionych.	2
3. Podatność i sztywność dynamiczna układu o 1 dynamicznym stopniu swobody. Układy współrzędnych i ich transformacja. Równania Lagrange'a II rodzaju. Bilans energetyczny w układach dyskretnych. Macierzowe równanie ruchu układu dyskretnego i jego interpretacja.	2

4. Zagadnienie własne. Zasada ortogonalności drgań własnych. Metoda transformacji własnej. Przykład analizy drgań własnych układu prętowego o wielu stopniach swobody i o jednym dynamicznym stopniu swobody. 2
5. Drgania swobodne układu zachowawczego i tłumionego układów o jednym dynamicznym stopniu swobody (energia drgań) i o wielu dynamicznych stopniach swobody (zastosowanie metody transformacji własnej). 2
6. Modele tłumienia. Obciążenia kinetyczne. Metoda kinetostatyczna w dynamice konstrukcji. Zasady projektowania konstrukcji obciążonej dynamicznie. Zmęczenie materiału. Wymuszenie harmoniczne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Krzywe rezonansowe. Drgania wymuszone bezwładnościowo. 2
7. Drgania ustalone wymuszone harmonicznie w układach o wielu dynamicznych stopniach swobody (metoda bezpośrednia). Dynamiczne obwiednie sił przekrojowych. Przykłady wyznaczania dynamicznych obwiedni sił przekrojowych (prętowe układy dyskretne poddane wymuszeniu harmonicznemu). 2
8. Dynamika bryły sztywnej na podłożu sprężystym – analiza drgań bloku fundamentowego. Szczególne przypadki wzbudzenia na przykładzie układu o jednym dynamicznym stopniu swobody: wymuszenie kinematyczne, nagłe przyłożenie siły, siła narastająca liniowo, uderzenie sprężyste i plastyczne, seria impulsów, wzbudzenie dowolne (całka Duhamela). 2
9. Układy prętowe z ciągłym rozkładem masy: metoda Ritza, teoria i przykłady. Układy prętowe z ciągłym rozkładem masy: metoda elementów skończonych, teoria i przykłady. 2
10. Drgania parametryczne. Stateczność dynamiczna. Rezonanse parametryczne. Tłumienie drgań parametrycznych. 2

**Literatura podstawowa:**

1. R. Chrobok, Zbiór zadań z podstaw statyki, dWe, Wrocław, 1999.
2. J. Langer, Dynamika budowli, WPWr, Wrocław, 1980.
3. Z. Osiński, Tłumienie drgań, PWN, Warszawa, 1997.

**Literatura uzupełniająca:**

1. T. Kucharski, Mechanika ogólna. Rozwiązanie zagadnień z MATHCAD-em, WNT, Warszawa 2002.
2. T. Chmielewski, T. Zembaty, Podstawy dynamiki budowli, ARKADY, Warszawa, 1998.
3. R. Gutowski, W.A. Swietlicki, Dynamika i drgania układów dynamicznych, PWN, Warszawa, 1986.

**Warunki zaliczenia:** egzamin

Kod kursu/przedmiotu: **IBB000784**

Tytuł kursu/przedmiotu : **ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘWZIĘCIAMI  
BUDOWLANYMI**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2				
Forma zal.	Z <sub>0</sub>				
ECTS	3				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Andrzej Czemplik, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II Semestr 4**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** poznanie podstawowych technik zarządzania oraz instrumentów menedżerskich stosowanych w procesach inwestycyjno-budowlanych. Pozyskanie podstawowych kompetencji w zakresie racjonalnego zarządzania procesem budowlanym.



**Forma nauczania:** tradycyjna z elementami technik multimedialnych.

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi. Proces inwestycyjny w budownictwie, uczestnicy procesu. Procedury przetargowe. Elementy Prawa zamówień publicznych. Umowy w budownictwie. Wzorce umów wg FIDIC. Nadzory i odbiory robót. Kredyty i ubezpieczenia w budownictwie. Podstawowe elementy teorii zarządzania w zastosowaniu do przedsięwzięć budowlanych. Internet i bazy danych w zarządzaniu budowlanym. Przykłady wielu konkretnych procesów budowlanych z ich problemami i sposobami, w jaki je rozwiązano.

#### **Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Proces inwestycyjny: modele organizacji, obowiązki i prawa uczestników, procedury administracyjne procesu budowlanego wg przepisów prawa krajowego.	2
2. Proces inwestycyjny: gestorzy sieci publicznych, przyłącza, uzgodnienia, inwestycje pożytku publicznego.	2
3. Procedury przetargowe. Elementy Prawa zamówień publicznych. Zamówienia prywatne, oferty i umowy w budownictwie.	2
4. Kontrakty inżynierskie wg FIDIC. Zasady ogólne, Kontrakty inżynierskie wg FIDIC. Dokumentacja przetargowa.	2
5. Zasady dopuszczania wyrobów do zastosowania w budownictwie. Giełdy towarowe.	
6. Ubezpieczenia w procesie inwestycyjnym w budownictwie, <i>Business plan</i> w budownictwie.	2
7. Harmonogramy i plany sieciowe w zarządzaniu przedsięwzięciem inżynierskim.	2
8. Ocena efektywności przedsięwzięć inżynierskich (NPV, IRR).	2
9. Kontrola kosztów przedsięwzięcia inżynierskiego, nadzory inwestorskie i odbiory robót.	2
10. Podstawy zarządzania nieruchomością. FM ( <i>Facility Management</i> ), BMS ( <i>Building Management Systems</i> ).	2

#### **Literatura podstawowa:**

1. Bielak J., Inżynier-Menedżer w Budownictwie. Wyd. Wyższej Szkoły inż. w Koszalinie. 1995.
2. Code of Practice: Project Management for construction and development. Blackwell Publ. 2002.
3. Fewings P., Construction project Management – an integrated approach. Taylor&Francis, 2005.
4. Fisk E.R., Construction project administration. Pearson 2006.
5. Gould F.E., Managing the construction process. Pearson 2005
6. Korzeniowski W., Przygotowanie inwestycji budowlanych. Stadium przedprojektowe. POLCEN 2004.
7. Lapiere Ł., Umowy w procesie budowlanym. PCB Warszawa 1998.
8. Majczak M., Umowy w wykonawstwie budowlanym. C.H. Beck, 2004.
9. Sz wajdler W., Bąkowski T., Proces inwestycyjno-budowlany. Zagadnienia administracyjno-prawne. DOM ORGANIZATORA, 2004.
10. Woodward J.F., Construction Project Management – Getting it right first time. Thomas Telford 1997.
11. Zarządzanie: teoria i praktyka. Praca zb. Pod red. A.K. Koźmińskiego i W. Piotrowskiego. PWN 2000.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Clough R.H., Sears G.A., Construction Project Management. JohnWiley 1991
2. Elementy ekonomii dla inżynierów. Red. Marciniak S.. WN PWN, 1994
3. Harris F., McCaffer, Modern Construction Management. Blackwell Sci. Publ. 1989
4. Johnson R.E., The Economics of Building, JohnWiley, 1990
5. Kerzner H., Project Management. Van Nostrand Rein. Comp., 1984
6. Linczowski Cz., Sobczyk Z.B., Zarządzanie i kierowanie w budownictwie. Wyd. Polit. Częstochowskiej 1993.
7. Nowicki K., Organizacja i ekonomika budowy. Wyd PWi, 1992
8. Strzępka J.A., Prawo umów budowlanych. Wyd. C.H.BECK, Warszawa 1999.
9. Taczanowska T., Organizacja i zarządzanie w budownictwie, część 1: organizacja pracy w procesach budowlanych. Polit. Lubelska 1989.
10. Warnecke H., Bilinger H., Hichert R., Voegelé A., Rachunek kosztów dla inżynierów. WNT 1993

11. Werner A.W., Proces inwestycyjny dla architektów. Ofic. Wyd. Poli. Warszawy. 2000

**Warunki zaliczenia:** pisemne kolokwium zaliczeniowe

Kod kursu/przedmiotu: **GHB009784 lub IBB009784 lub ILB009784**

Tytuł kursu/przedmiotu: **ĆWICZENIA DYPLOMOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin		2			
Forma zal.		Z <sub>0</sub>			
ECTS		3			
CNPS		60			

**Rok 2 Semestr 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność sformułowania zakresu cząstkowych zagadnień koniecznych do rozwiązania postawionego problemu rozwiązywania zagadnienia inżynierskiego (pracy dyplomowej) z systemem studiów przed propozycjami koncepcji jego rozwiązania. Umiejętność wyodrębniania i przedstawienia głównych elementów tego rozwiązania. Umiejętność prezentacji zrealizowanej pracy dyplomowej.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** w czasie kursu studenci, wykorzystując również techniki multimedialne, przedstawiać będą poszczególne zagadnienia związane z realizowaną pracą dyplomową a następnie jej ostateczną formę.

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** W czasie ćwiczeń student zobowiązany będzie co najmniej dwukrotnie zreferować zagadnienia związane z realizowaną pracą dyplomową. Celem pierwszego wystąpienia będzie przedstawienie proponowanej zawartości pracy która w konsekwencji ma doprowadzić do kompleksowego rozwiązania postawionego w pracy zagadnienia inżynierskiego. Celem drugiego wystąpienia będzie przedstawienie kompleksowego rozwiązania, zaproponowanego przez studenta w pracy dyplomowej, sformułowanego w temacie problemu inżynierskiego.

**Warunki zaliczenia:** warunkiem zaliczenia kursu jest aktywna obecność w zajęciach oraz przeprowadzenie prezentacji multimedialnej swojej pracy dyplomowej.

## **KURSY DLA SPECJALNOŚCI KBU**

Kod kursu: **IBB000981**

Nazwa kursu: **ZAAWANSOWANE KOMPUTEROWE  
WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin			2		
Forma zal.			Z <sub>0</sub>		
ECTS			2		
CNPS			60		

**Imię i nazwisko i tytuł/stopień prowadzącego:** Piotr Berkowski, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jacek Barański, dr inż., Jacek Boroń, dr inż., Grzegorz Dmochowski, dr inż., Andrzej T. Janczura, doc. dr inż., Jerzy Szolomicki, dr inż., Maciej Minch, dr inż., Aleksander Trochanowski, dr inż.

**Rok I Semestr 1**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): studenci nabywają wiedzę dotyczącą modelowania i projektowania złożonych, przestrzennych konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem programów obliczeniowych. Zrozumienie założeń teoretycznych modelowania skomplikowanych obiektów budowlanych oraz interpretacji i weryfikacji wyników. Studenci zdobywają umiejętność stosowania i doboru oprogramowania stosowanego w praktyce projektowej dla rozwiązywania przestrzennych, złożonych obiektów budowlanych.

**Forma nauczania:** mieszana: tradycyjna z elementami e-learningu (zaliczanie, konsultacje)

**Krótki opis zawartości całego kursu:** podstawy modelowania przestrzennych, złożonych konstrukcji budowlanych w projektowaniu wspomaganym komputerowo (konstrukcje stalowe, żelbetowe, mury – w tym zabytkowe). Rozszerzenie wiedzy na temat metod obliczeniowych (modelowanie MES, nieliniowości materiałowe i fizyczne, analiza dynamiczna, w tym wpływy parasejsmiczne) w ujęciu komputerowym. Zasady wyboru programów komputerowych w projektowaniu budowlanym (kompleksowe systemy zintegrowane, systemy dedykowane do analizy statycznej, wymiarowania). Powyższe zagadnienia planuje się uzupełnić o zagadnienie wykorzystania sieci internetowej w pracach projektowych.

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Przeszkolenie studentów w zakresie użytkowania programów obliczeniowych, które będą wykorzystywane do wykonywanych przez nich obliczeń projektowych (Robot, Lusas). Przedstawienie zasad modelowania komputerowego (MES) złożonych konstrukcji inżynierskich (przekrycia przestrzenne, kominy, wieże, maszty, zbiorniki, budynki szkieletowe, zabytkowe obiekty murowane), również z zagadnieniami dynamicznymi. Opracowanie modeli i wykonanie obliczeń statycznych i wymiarowania wybranego obiektu jako całości (możliwość powiązania z zadaniami z innych przedmiotów konstrukcyjnych). Wspomaganie komputerowe opracowywania wyników badań laboratoryjnych z przedmiotów dotyczących badania złożonych konstrukcji budowlanych.

**Literatura podstawowa:**

1. Jeremi M. Siczkowski, Podstawy komputerowego modelowania konstrukcji budowlanych, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001.
2. Cz. Cichoń, W. Cecot, J. Krok, P. Pluciński, Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Skrypt PK, Kraków, 2002.
3. G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005.
4. Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T., Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław, 2000.
5. Starosolski W., Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich, Wydawnictwo PŚL., Gliwice 2003.
6. E. Majchrzak, B. Mochnacki, Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo PŚL., Gliwice 2004.
7. Instrukcje programów obliczeniowych (RM-Win, Robot, Lusas).

**Literatura uzupełniająca:**

1. O.C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, *The Finite Element Method*, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.
2. Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
3. Computers & Structures, Elsevier; <http://www.elsevier.com>.

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie 2 opracowań (projektów obliczeniowych)

Kod kursu: **IBB000281**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE METALOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	1	2	0
Forma zal.	E		Z <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	

ECTS	2		1	2	
CNPS	60		30	60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Ernest Kubica, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Metalowych

**Rok I Semestr 1**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest nauczenie projektowania obiektów inżynierskich takich jak przekrycia dużej rozpiętości, zbiorniki, zasobniki, galerie transportowe, estakady (zbieranie obciążeń, praca statyczna, wymiarowanie) oraz badanie zachowania się wybranych elementów konstrukcji metalowych w aspekcie ich nośności granicznej normowej.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** konstrukcje przekryć dużej rozpiętości – ustroje prętowe przestrzenne, ustroje cięgnowe, kopuły prętowe i żebrów, przekrycia walcowe. Zbiorniki na ciecze, silosy na materiały sypkie, bunkry. Galerie transportowe.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Zasady kształtowania i obliczania przestrzennych konstrukcji prętowych.	2
2. Prętowe i żebrów kopuły i przekrycia walcowe.	2
3. Specyfika kształtowania przekryć cięgnowych.	2
4. Obliczanie i wymiarowanie dźwigarów linowych.	2
5. Zbiorniki na ciecze z dachami stałymi i pływającymi.	2
6. Silosy na materiały sypkie.	2
7. Kominy i wieże.	2
8. Maszty.	2
9. Budynki szkieletowe.	2
10. Estakady suwnicowe.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** pomiary przemieszczeń belek pełnościennych lub dźwigarów kratowych. Pomiary sił wewnętrznych w prętowych kratownicach przestrzennych. Doświadczalne wyznaczanie siły krytycznej pręta ściskanego. Wyznaczanie obciążenia krytycznego zwichrzenia belki zginanej. Pomiar wpływu siły poprzecznej na ugięcie dźwigara kratowego.

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt jednego z obiektów: przekrycia dużej rozpiętości, zbiornika, silosu, galerii transportowej, budynku szkieletowego.

**Literatura podstawowa:**

1. Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2004.
2. Ziółko J., Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy, Arkady, Warszawa 1986.
3. Bródka J. i inni, Przekrycia strukturalne, Arkady, Warszawa 1985.
4. Gosowski B., Kubica E., Badania laboratoryjne z konstrukcji metalowych, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2001.
5. Rykałuk K., Konstrukcje stalowe. kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2005.
6. Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza PRz, Rzeszów 2003.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Hotała E., Nośność graniczna nieuźebrowanych cylindrycznych płaszczy silosów stalowych, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2003.
2. Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
3. Pałkowski Sz., Konstrukcje cięgnowe, WNT, Warszawa 1994.

**Warunki zaliczenia:** zdany egzamin po zaliczonym projekcie i laboratorium.

Kod kursu: **IBB000882**

Nazwa kursu: **BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	1	0	0
Forma zal.	Z <sub>0</sub>		Z <sub>0</sub>		
ECTS	1		1		
CNPS	60		30		

**Poziom kursu:** podstawowy

**Imię i nazwisko i tytuł / stopień prowadzącego:** Bohdan Stawiski, dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Zygmunt Matkowski, dr inż., Andrzej Moczko, dr inż., Krzysztof Schabowicz, dr inż.

**Rok i semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): stosowanie przepisów technicznych i kryteriów doboru elementów prefabrykowanych w budynkach wznoszonych w technologiach uprzemysłowionych. Projektowanie ścian i stropów w budynkach prefabrykowanych i monolitycznych, zagadnienia izolowania takich budynków w zakresie zabezpieczeń przeciwwilgociowych, termicznych i akustycznych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs poświęcony jest problematyce budownictwa ogólnego, które w odróżnieniu do tradycyjnego wymaga stosowania ciężkiego sprzętu budowlanego (stąd nazwa - budownictwo uprzemysłowione). Przedstawione są zasady projektowania mieszkalnych budynków monolitycznych i prefabrykowanych w zakresie konstruowania ścian nośnych, usztywniających i osłonowych oraz obliczania najbardziej wyťažonych stref w budynkach, sztywności przestrzennej, a także konstruowania i izolowania złączy.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wstęp, wprowadzenie do wykładu, program, wymagania, itp. oraz problematyka budownictwa uprzemysłowionego w Polsce i Europie.	2
2. Rys historyczny rozwoju metod uprzemysłowionych w budownictwie ogólnym. Podstawowe warunki techniczne jakim powinny odpowiadać wielorodzinne budynki mieszkalne.	2
3. Zasady projektowania budynków, koordynacja wymiarowa, tolerancja wyników. Obciążanie i obliczanie ścian usztywniających osłabionych otworami, założenia, omówienie zasad obliczeń.	2
4. Obliczanie ścian usztywniających metodą Rosmana. Sprawdzanie nośności nadproży oraz złączy pionowych i poziomych.	2
5. Nośność ścian monolitycznych i prefabrykowanych. Zasady konstruowania ścian betonowych i żelbetowych prefabrykowanych oraz monolitycznych. Złącza pionowe i poziome oraz wieńce.	2
6. Prefabrykowane i monolityczne stany zerowe. Konstrukcja osłonowych ścian warstwowych w budynkach wielokondygnacyjnych.	2
7. Rozwiązania konstrukcyjne złączy w ścianach warstwowych - izolacje przeciwwilgociowe i termiczne.	2
8. Przekrycia budownictwa wielkopłytkowego na przykładzie systemu WWP.	2
9. Obecnie stosowane rozwiązania wielkopłytkowe w budownictwie niskim.	2
10. Sposoby wznoszenia budynków w technologii monolitycznej, deskowania inwentaryzowane.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** 1. Ogólna charakterystyka metod nieniszczących stosowanych w budownictwie. Omówienie ćwiczeń. 2. Metoda ultradźwiękowa - badanie wytrzymałości, skalowanie. 3. Metody sklerometryczne – dobór hipotetycznej krzywej skalowania. 4.

Wykonanie praktyczne ćwiczenia ze sklerometrii. 5. Omówienie zasad badania wytrzymałości betonu metodą „pull off” oraz „pull-out” oraz ćwiczenie praktyczne. 6. Metody badania wilgotności materiałów i konstrukcji, ćwiczenia praktyczne. 7. Metoda elektromagnetyczna wykrywania zbrojenia w betonie - ćw. prakt. 8. Nowoczesne metody defektoskopii w konstrukcjach budowlanych.

**Literatura podstawowa:**

1. Żenczykowski W., Budownictwo Ogólne. Elementy i konstrukcje budowlane. T. 2/1. Arkady, Warszawa 1992.
2. Lewicki B. i zespół. Budynki wznoszone metodami uprzemysłowionymi. Arkady, Warszawa.
3. Rosman R.: Obliczanie ścian usztywniających osłabionych otworami. Arkady, Warszawa.
4. Dowgind R.: Prefabrykowane żelbetowe konstrukcje szkieletowe. Arkady, Warszawa.
5. Starosolski W.: Elementy budownictwa uprzemysłowionego. PWN, Warszawa.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Rydlewski M.: Budownictwo ogólne uprzemysłowione. PK., Kraków.
2. Pawłowski P.: Budownictwo ogólne. PWN, Warszawa.
3. Sieczkowski J.: Projektowanie budynków wysokich z betonu. Arkady, Warszawa.
4. Kozera B. i inni: Roboty wykończeniowe w budownictwie uprzemysłowionym. Arkady, Warszawa.

**Warunki zaliczenia:** kolokwium z wykładu, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych potwierdzone sprawdzianem

Kod kursu: **IBB001482**

Nazwa kursu: **NIEZAWODNOŚĆ I STANY GRANICZNE  
KONSTRUKCJI**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	2	0	0	0
Forma zal.	E	Z <sub>0</sub>			
ECTS	2	2			
CNPS	60	60			

**Poziom kursu:** podstawowy

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Antoni Biegus, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Dariusz Czepiak, dr inż., Jan Gierczak, dr inż.,

**Rok I Semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie z zagadnieniami prognozowania niezawodności konstrukcji budowlanych oraz probabilistycznej analizy wyężenia i bezpieczeństwa konstrukcji rzeczywistych. Ważnym celem kursu jest nabycie umiejętności identyfikacji modeli obliczeniowych wyężenia elementów i ustrojów o losowych właściwościach oraz wiedzy dotyczącej ich modeli niezawodnościowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs przedstawia zagadnienia szacowania bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych (miar niezawodności) oraz probabilistycznej analizy wyężenia stalowych nośnych ustrojów. Omówione są metody oceny niezawodności konstrukcji w ujęciu probabilistycznym i według metody stanów granicznych. Podane są zagadnienia oceny parametrów losowej nośności granicznej elementów (o losowych cechach geometrycznych i materiałowych) w prostych i złożonych stanach wyężenia. Omówione są zagadnienia wpływu imperfekcji na nośność konstrukcji oraz identyfikacji modeli niezawodnościowych ustrojów nośnych.

**Wykład**

**Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych**

**Liczba godzin**

1. Niezbędne definicje i wzory z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. 2
2. Metody oceny bezpieczeństwa budowli. Oszacowanie niezawodności konstrukcji. 2
3. Oszacowanie bezpieczeństwa konstrukcji w metodzie stanów granicznych. Parametry losowej nośności granicznej elementów. 2
4. Losowa nośność pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego. 2
5. Parametry losowej nośności granicznej pręta ściskanego. Losowe imperfekcje elementów konstrukcji. 2
6. Losowe odchyłki geometryczne przekrojów, osi prętów i płaszczyzn i płyt. 2
7. Wpływ imperfekcji na nośność prętów płyt i powłok. 2
8. Nośność graniczna systemów konstrukcyjnych. Modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych. 2
9. Szeregowy model niezawodnościowe konstrukcji. Równoległy model niezawodnościowe konstrukcji. 2
10. Złożone modele niezawodnościowe konstrukcji. 2

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** szacowanie losowej nośności granicznej oraz bezpieczeństwa układu statycznie niewyznaczalnego (ramy) oraz konstrukcji statycznie wyznaczalnej (kratownicy)

**Literatura podstawowa:**

1. Biegus A., Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
2. Biegus A., Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Biegus A., Podstawy probabilistycznej analiza bezpieczeństwa konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.

**Warunki zaliczenia:** egzamin po zaliczonych ćwiczeniach

Kod kursu: **IBB000182**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE BETONOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		1	2	
Forma zal.	E		Z <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	
ECTS	2		1	2	
CNPS	60		30	60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Włodzimierz Wydra, dr inż.,

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Betonowych

**Rok I, semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** projektowanie złożonych betonowych konstrukcji inżynierskich.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** obliczanie i konstruowanie tarcz, tarczownic, zbiorników, powłok. Chłodnie kominowe. Konstrukcje w budownictwie przemysłowym.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Specyfika konstrukcji żelbetowych. Zjawiska reologii, pełzanie, skurcz zarysowanie betonu: Funkcje i modele reologiczne, modele pełzania betonu. Wpływ cech reologicznych betonu na pracę konstrukcji betonowych i żelbetowych.	2
2. Złożone konstrukcje płytowo – tarczowe, obliczenia statyczne wstępne i pełne	

- obliczenia techniczne. 2
3. Tarczownice - przykrycia hal i części konstrukcyjne budowli. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania. 2
3. Powłoki żelbetowe - rodzaje i ogólne zasady wykonywania. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania i konstruowania powłok żelbetowych. 2
4. Kominy i konstrukcje wieżowe – obciążenia i ogólne warunki obliczeń statycznych, wymiarowanie i kształtowanie konstrukcji. 2
5. Kopuły gładkie, żebrówce i prefabrykowane – obciążenia i ogólne warunki obliczeń statycznych, wymiarowanie i kształtowanie konstrukcji. 2
6. Obciążenia zbiorników żelbetowych, silosów, bunkrów, chłodni kominowych. 2
7. Prostokątne i cylindryczne zbiorniki na ciecze, baseny, odstojniki - obliczanie statyczne, wymiarowanie i kształtowanie konstrukcji. 3
8. Bunkry, silosy - obliczanie statyczne, wymiarowanie i kształtowanie konstrukcji. 3

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** badania belki wstępnie sprężonej.

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt żelbetowego przekrycia kopułowego, silosu, zbiornika lub komina.

**Literatura podstawowa:**

1. Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. Tom 4. Arkady, Warszawa 1991.
2. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje sprężone. Wydanie 2. Warszawa 2001.
3. Budownictwo Betonowe. Praca zbiorowa. Tom XIII. Arkady, Warszawa 1970.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Stachowicz A., Ziobroń W.: Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, W-a 1986.

**Warunki zaliczenia:** egzamin, przyjęcie projektu, przyjęcie sprawozdania z laboratorium

Kod kursu: **IBB001183**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE DREWNIANE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zal.	E			Z <sub>0</sub>	
ECTS	2			2	
CNPS	60			60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jerzy Jasieńko, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Tomasz Nowak, dr inż., Łukasz Bednarz, dr inż., doktoranci z Zakładu

**Rok II Semestr 3**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** pozyskanie wiedzy w zakresie projektowania, wykonawstwa i montażu budowlanych konstrukcji z drewna litego i klejonego.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs zawiera kompendium wiedzy dotyczącej projektowania zaawansowanych technicznie konstrukcji z drewna litego i klejonego z uwzględnieniem własności drewna, metod jego zabezpieczania oraz wskazaniem na specyfikę procesu konserwacji i wzmacniania drewnianych konstrukcji historycznych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Budowa i własności mechaniczne drewna. Czynniki wpływające na wytrzymałość i odkształcalność drewna. Rodzaje materiałów wytwarzanych na bazie drewna i ich zastosowanie w budownictwie.	2
2. Zasady obliczeń elementów konstrukcji drewnianych z drewna litego i klejonego – przekroje jedno- i wielogłęziowe.	4



3. Złącza w konstrukcjach drewnianych.	2
4. Zasady obliczeń konstrukcji z drewna klejonego – belki, dźwigary, ramy.	4
5. Projektowanie budynków halowych i konstrukcji specjalnych.	2
6. Zasady i specyfika wzmocnienia konstrukcji historycznych z drewna.	2
7. Zasady projektowania i obliczania szkieletowych budynków drewnianych z poszyciem.	2
8. Trwałość, zabezpieczanie i bezpieczeństwo konstrukcji drewnianych.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** 1. Projekt elementu wielogłęziowego ze złączami na łączniki mechaniczne, 2. Projekt węzła elementów prętowych na łączniki mechaniczne, 3. Projekt dźwigara z drewna klejonego

**Literatura podstawowa:**

1. Nożyński W.; „Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna”. WSiP, Warszawa 2002
2. Mielczarek Z.; „Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym”, Arkady, Warszawa 2001.
3. Mielczarek Z.; „Budownictwo drewniane”, Arkady, Warszawa 1994.
4. Neuhaus H.; „Budownictwo drewniane”, PWT, Rzeszów 2004.
5. Kotwica I.; „Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym”, Arkady, Warszawa 2004.
6. Miedziakowski G., Malesza M.; „Budynki o szkielecie drewnianym z pokryciem”, IPPT PAN, Warszawa 2006.
7. Krzysik F.; „Nauka o drewnie”, PWN, Warszawa 1974.
8. Jasięko J.; „Połączenia klejowe i inżynierskie w naprawie, konserwacji i wzmocnieniu zabytkowych konstrukcji drewnianych”, DWE, Wrocław 2003.
9. Dłużewski J.; „Konstrukcje drewniane – kierunki zmian w obliczaniu i stosowaniu elementów z drewna litego”, XIX WPPK, Ustroń 2004.
10. Ważny J., Karyś J. (praca zbiorowa pod red.); „Ochrona budynków przed korozją biologiczną”, Arkady, Warszawa 2001.
11. Steck G.; „Euro-Holzbau. Teil 1. Grundlagen”, Verner-Verlag, Dusseldorf, 1997..
12. Yeomans D.; „The repair of historic timber structures”, Thomas Telford, London 2003.

**Literatura uzupełniająca:**

1. PN-B-03150:2000. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
2. Eurocode 5-2002. Design of timber structures (ze zmianami)
3. Normy stowarzyszone

**Warunki zaliczenia:** wykład – egzamin, projekt – przyjęcie projektu na ocenę

Kod kursu: **IBB001383**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE ZESPOLONE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	0	1	0
Forma zal.	Z <sub>O</sub>			Z <sub>O</sub>	
ECTS	2			1	
CNPS	60			30	

**Poziom kursu:** podstawowy

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Bronisław Gosowski, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Wojciech Lorenc, dr inż.

**Rok II Semestr 3**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** umiejętność projektowania konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych w zastosowaniu do budynków, a także lekkiej obudowy obiektów budowlanych wykonanych z płyt warstwowych o okładzinach z cienkich blach i rdzeniu o właściwościach izolacyjnych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** omówiono zakres zastosowań oraz podano zasady projektowania konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych budynków, w tym płyt stropowych

zespólnych z blachami profilowanymi, belek, kratownic i słupów. Przedstawiono współczesne rozwiązania elementów warstwowych typu metal-tworzywo sztuczne, mechanizmy zniszczenia , a także podstawy projektowania płyt warstwowych z cienkimi okładzinami.

#### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Zarys rozwoju konstrukcji zespolonych typu stal-beton.	1
2. Materiały stosowane w konstrukcjach zespolonych stalowo-betonowych (beton, stal konstrukcyjna i zbrojeniowa, blachy profilowane, łączniki).	2
3. Podstawy projektowania dźwigarów zespolonych stalowo-betonowych. Problem szerokości współpracującej płyty betonowej.	2
5. Łączniki zapewniające współpracę betonu i stali.	2
6. Podstawy projektowania słupów zespolonych stalowo-betonowych.	2
7. Płyty stropowe zespolone z blachami profilowanymi.	2
8. Belki zespolone pełnościennie i ażurowe, belki zespolone kratowe.	2
10. Projektowanie słupów zespolonych ściskanych osiowo i mimośrodowo.	2
11. Materiały stosowane w elementach zespolonych typu metal-tworzywo sztuczne.	1
12. Płyty warstwowe stosowane w lekkiej obudowie obiektów budowlanych.	1
13. Podstawy projektowania płyt warstwowych z cienkimi okładzinami.	1
14. Mechanizmy zniszczenia płyt warstwowych.	1
15. Przykłady rozwiązań lekkiej obudowy z płyt warstwowych.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** wykonanie projektu budowlanego i fragmentu projektu wykonawczego stropu w budynku przemysłowym, wspartego na obwodzie na ścianach, a w części środkowej na słupach ściskanych osiowo. Konstrukcję należy zaprojektować jako zespoloną stalowo-betonową.

#### Literatura podstawowa:

1. Kucharczuk W., Labocha S., Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe budynków. Warszawa, Arkady 2007
2. Hop T., Konstrukcje warstwowe. Warszawa, Arkady 1980

#### Literatura uzupełniająca:

1. Furtak K., Mosty zespolone. Warszawa-Kraków, Wydawnictwo Naukowe PWN 1999
2. Davis J.M. (Red.), Lightweight sandwich construction. Oxford, Blackwell Science 2001
3. Gosowski B., Kozów M., Wpływ podpór pośrednich na wyężenie ciągłych płyt warstwowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej Nr 601, Budownictwo Lądowe 58, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2006, s. 115-122

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie ćwiczeń projektowych oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu/przedmiotu **IBB001083**

Tytuł kursu/przedmiotu **TECHNOLOGIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Język wykładowy : polski

#### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	2			1	
CNPS	60			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Andrzej Czemplik, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II sem 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie technik realizacji podstawowych robót budowlanych. Umiejętność racjonalnego stosowania technik budowlanych do realizacji zaprojektowanych obiektów budowlanych.

**Forma nauczania:** tradycyjna z elementami technik multimedialnych

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Zagadnienia realizacyjne z zakresu budownictwa. Wykład o charakterze aplikacyjnym, z wieloma przykładami z praktyki budowlanej. Liczne odniesienia do zaliczonych wcześniej kursów z zakresu projektowania konstrukcji w celu wskazania związku fazy projektowania z fazą realizacji projektu. Technologia robót ziemnych, betonowych, montażowych, wykończeniowych. Maszyny, koszty, stosowane metody i techniki. Zagospodarowanie placu budowy. Planowanie transportu w budownictwie. Awarie budowlane. Realizacja wzmocnień konstrukcji.

#### **Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Organizacja procesu budowlanego i związki poszczególnych jego etapów z technologią planowanych robót budowlanych, projektowanie technologii robót budowlanych. Związki projektu konstrukcyjnego z projektem technologicznym.	2
2. Roboty ziemne: badania kontrolne, maszyny, transport, roboty palowe, odwodnienie wykopów.	2
3. Roboty betonowe: deskowania, maszyny, etapy robót betonowych, przykłady realizacji.	2
4. Technologia realizacji podłóg przemysłowych, przykłady realizacji.	2
5. Technologia realizacji pokryć dachowych.	2
6. Montaż konstrukcji budowlanych: maszyny, techniki montażu.	2
7. Montaż konstrukcji budowlanych: przykłady. Wytrzymałość i stateczność konstrukcji w fazie budowy.	2
8. Remonty, rozbiórki i wzmocnianie budowli – technologia robót, przykłady robót.	2
9. Awarie i katastrofy budowlane w fazie budowy – przykłady.	2
10. Rusztowania budowlane. Zagospodarowanie placu budowy.	2

#### **Literatura podstawowa:**

1. Czapliński K., Realizacja obiektów budowlanych - montaż konstrukcji. Wyd. PWR, 1990.
2. Dyżewski A., Technologia robót budowlanych, tom I i II. Arkady.
3. Jamróży Z., Beton i jego technologie. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa-Kraków 2000.
4. Linczowski Cz., Technologia Robót Budowlanych. Wyd. Polit. Świętokrzyskiej. Kielce 2000.
5. Markiewicz Przemysław, Prezentacja nowoczesnych technologii budowlanych. 2001
6. Sadowski Z., Technologia montażu w systemach budownictwa mieszkaniowego. Arkady, Warszawa 1979.
7. Sokołowski J., Żbikowski A., Odwodnienia budowlane i osiedlowe. Wyd. SGGW, Warszawa 1993.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I: Budownictwo ogólne, cz. 1,2,3,4. oraz tom III: Konstrukcje stalowe. Arkady.
9. Ziółko J., Orlik G., Montaż konstrukcji stalowych. Arkady, 1980.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Jaworski M.K., Metodologia Projektowania Realizacji Budowy. PWN, Warszawa 1999.
2. Rowiński L., Montaż konstrukcji prefabrykowanych. Skrypt Polit.Śl., 1990
3. Rowiński L., Organizacja procesów inżynierskich budownictwa miejskiego. Wyd. Politechniki Śląskiej. Gliwice 1996.
4. Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A., Technologia monolitycznego budownictwa betonowego. PWN, Warszawa 1980.
5. Sobczyk Z.B., Technologia procesów budownictwa uprzemysłowionego, część 1: Podstawowe procesy w produkcji budowlanej. Skrypt Politechniki Częstochowskiej, 1988.
6. Technologia robót budowlanych. Red. Lenkiewicz W..PWN 1985
7. Werner W.A., Proces inwestycyjny dla architektów. Ofic. Wyd. Polit. Warsz. 2000.

**Warunki zaliczenia:** wykład: - kolokwium, projekt - zaliczone ćwiczenie projektowe na zadany studentowi temat.

Kod kursu: **IBB001283**

Nazwa kursu: **BETONOWE KONSTRUKCJE SPRĘŻONE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	2			1	
CNPS	60			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Janusz Kubiak, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Mieczysław Kamiński, prof. dr hab. inż., Aleksy Łodo, dr inż., Jarosław Michalek, dr inż.

**Rok I Semestr 3**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność projektowania prętowych i kołowo – symetrycznych (cienkościennych) konstrukcji sprężonych, umiejętność opracowania wytycznych realizacji elementów strunobetonowych i kablobetonowych, znajomość technologii betonów nowych generacji, cech stali o wysokiej wytrzymałości i urządzeń do sprężania, kompetencje projektanta, technologa, inspektora nadzoru w wykonawstwie konstrukcji sprężonych

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** idea sprężania konstrukcji betonowych. Specyficzne cechy betonu i stali. Metody realizacji konstrukcji belkowych i cienkościennych struno – i kablobetonowych. Metodologia projektowania. Przykłady zastosowań konstrukcji sprężonych w budownictwie. Trwałość konstrukcji sprężonych, naprawa i wzmacnianie

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Istota wstępnego sprężenia, rys historyczny, systematyka i definicje, konstrukcja sprężona a żelbetowa.	2
2. Beton do konstrukcji sprężonych – cechy mechaniczne, fizyczne i odkształcalnościowe, technologia betonów wysokowartościowych i specjalnych, dodatki modyfikujące.	2
3. Stal sprężająca – wytrzymałość i odkształcalność, rodzaje i geometria cięgien, odporność korozyjna i zmęczeniowa.	2
4. Strunobeton – współpraca betonu i stali, metody sprężania, urządzenia naciągowe.	2
5. Kablobeton – rodzaje kabli i zakotwień, formowanie kanałów, sposoby sprężania i iniekcji, konstrukcje kołowo – symetryczne.	2
6. Obliczanie i projektowanie elementów sprężonych struno- i kablobetonowych, straty sprężania, dobór przekroju, stany graniczne nośności i użytkowości, strefa przeszłowa i przypodporowa, warunki konstrukcyjne.	2
7. Projektowanie sprężonych konstrukcji zespolonych, zabezpieczenie przed rozwarstwieniem, nośność, zarysowanie i ugięcie, konstruowanie i zbrojenie.	2
8. Przykłady konstrukcji sprężonych – przekrycia dachowe i stropy (dźwigary, płyty kanałowe, płyty TT, elementy powłokowe), hale i budynki szkieletowe, konstrukcje kołowo - symetryczne, mosty, wiadukty itp.	2
9. Elementy produkowane masowo – podkłady kolejowe, rury ciśnieniowe, wirowane słupy elektroenergetyczne i telekomunikacyjne, belki podsuwnicowe, pale itp.	2
10. Trwałość konstrukcji sprężonych, wzmacnianie, naprawa i badania eksperymentalne konstrukcji sprężonych, nowe kierunki rozwoju.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt prefabrykowanego elementu struno – lub kablobetonowego: belka podsuwnicowa, rygiel stropowy, dźwigar dachowy (przekrój stały lub kształt dwuspadkowy), płyta kanałowa, płyta TT lub I dla zadanej klasy ekspozycji środowiska i ognioodporności, obliczenia statyczne i rysunek wykonawczy.

**Literatura podstawowa:**

1. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje sprężone. PWN, Warszawa 1976
2. Grabiec K., Kampioni J.: Betonowe konstrukcje sprężone. PWN, Warszawa – Poznań 1982
3. Jasman S.: Projektowanie i wykonawstwo konstrukcji betonowych. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1990
4. Navy E.G.: Prestressed Concrete. A Fundamental Approach. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2000

**Literatura uzupełniająca:**

1. Budownictwo betonowe Tom III, V, VI, VII, XII, XIII, XIV. Arkady, Warszawa 1970
2. Kuś S.: Konstrukcje sprężone kołowo – symetryczne. Arkady, Warszawa 1962
3. Praca zbiorowa: Wykonywanie betonów sprężonych. Poradnik. Arkady, Warszawa 1965
4. Aktualne PN-EN i PN.
5. Katalogi, prospekty i cenniki Firm: Consolis, Gralbet, Sika, MC-Bauchemie

**Warunki zaliczenia:** obecność na wykładzie, oddanie projektu.

Kod kursu: **IBB001583**

Nazwa kursu: **WYSOKIE KONSTRUKCJE BETONOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu:

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub> grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
ECTS	2			-	
CNPS	90			0	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Mieczysław Kamiński, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Betonowych

**Rok II Semestr 3**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): celem kursu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi rozwiązaniami betonowych budowli wysokich oraz rozwinięcie w nim zdolności projektowania tych budowli.. Po ukończeniu kursu, student powinien posiadać umiejętność projektowania betonowych konstrukcji wysokich takich jak budynek lub wieża RTV oraz zdolność oceny ich zachowania się.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** zarys projektowania i przykłady rozwiązań betonowych budynków wysokich oraz innych budowli wysokich takich jak maszty, wieże RTV oraz morskie platformy wydobywcze.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Geneza i rozwój budynków wysokich. Obciążenia poziome. Obciążenie wiatrem i sejsmiczne.	2
2. Sposoby zmniejszania niekorzystnych wpływów wiatru. Sztywność budynku i jego wychylenie poziome. Układ funkcjonalny budynku.	2
3. Kształtowanie konstrukcji budynków wysokich i optymalizacja konstrukcji budynków. Parametry uwzględniane w optymalizacji.	2
4. Konstrukcje stropów w budynkach wysokich. Stropy żelbetowe. Stropy betonowe sprężone. Stropy zespolone stalowo-betonowe.	2
5. Ustroje konstrukcyjne przenoszące obciążenia poziome. Ustroje trzonowe. Ustroje ścianowe. Ustroje powłokowe. Ustroje wysięgnikowe. Ustroje hybrydowe.	2
6. Modele obliczeniowe ustrojów konstrukcyjnych. Obliczanie ustrojów konstrukcyjnych. Stateczność budynków wysokich.	2
7. Przykłady zrealizowanych budynków wysokich.	2

8. Zabezpieczenie przeciwpożarowe elementów konstrukcyjnych. Ściany osłonowe. Funkcje i rodzaje ścian osłonowych. Posadowienie budynków wysokich. Metody wykonawstwa budynków wysokich. Inteligentne systemy budowy budynków wysokich. 2
9. Konstrukcja masztów i wież radiowo-telewizyjnych. Projektowanie. Przykłady wzniesionych masztów i wież. 2
10. Kolokwium zaliczeniowe. 2

**Projekt - zawartość tematyczna:** uproszczony projekt konstrukcji budynku wysokiego lub wieży, zawierający obliczenia statyczne ustroju nośnego i jego rysunek konstrukcyjny

**Literatura podstawowa:**

1. Sieczkowski J.: Projektowanie budynków wysokich z betonu, Arkady, 1976.
2. Sieczkowski J.: Projektowanie konstrukcji budowlanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1996.
3. Pawłowski A. Z. i Cała I.: Budynki wysokie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.

**Literatura uzupełniająca:**

<http://skyscrapers.com>

<http://structurae.com>

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie projektu i zaliczenie sprawdzianu.

Kod kursu/przedmiotu: **IBB1683**

Tytuł kursu/przedmiotu **WYSOKIE KONSTRUKCJE METALOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub> grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
ECTS	2			-	
CNPS	90			0	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Kazimierz Rykaluk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Eugeniusz Hotała, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr, Jan Gierczak, dr inż., Jan Rządkowski, dr inż., Andrzej Kowal, dr inż.

**Rok I semestr 3**

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** nauczenie projektowania wysokich obiektów inżynierskich. Uproszczone metody analizy statycznej i dynamicznej. Ustalanie obciążenia wiatrem.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kominy, wieże, maszty, budynki wysokie – obciążenia, schematy statyczne, uproszczona analiza statyczna i dynamiczna, szczegóły konstrukcyjne.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne.	2
2. Obciążenia kominów. Uproszczony model dynamiczny. Wzbudzenie wirowe komina.	2
3. Sprawdzanie SGN i SGU komina.	2
4. Połączenie kołnierzowe segmentów komina i zakotwienie w fundamencie.	2
5. Wieże kratowe – przeznaczenie, geometria w rzucie poziomym i pionowym.	2
6. Obciążenie wiatrem wież kratowych. Uproszczony model dynamiczny.	2
7. Długości wybożeniowe prętów wieży i reprezentatywnego wspornika dla całej wieży. Szczegóły konstrukcyjne wież.	2
8. Maszty – przeznaczenie, praca statyczna, budowa trzonu. Praca liny jako elementu podpory wieloodciążowej trzonu. Napięcie wstępne odciążu.	2
9. Obciążenie wiatrem masztu. Uproszczona analiza statyczna. Szczegóły konstrukcyjne masztu.	2

10. Ustroje nośne budynków wysokich. Uproszczona analiza statyczna dynamiczna ustroju nośnego budynku.

2

**Literatura podstawowa:**

1. Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
2. Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje stalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2003.
2. Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań
3. Sieczkowski J., Kapela M., Projektowanie konstrukcji budowlanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie kolokwium po zaliczonym projekcie.

Kod kursu: **IBB003283**

Nazwa kursu: **CIENKOŚCIENNE KONSTRUKCJE METALOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1			
Forma zal.	Z <sub>0</sub>	grupa kursów – jedno łączne zaliczenie			
ECTS	2	-			
CNPS	90	0			

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Bronisław Gosowski, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Metalowych

**Rok II Semestr 3**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie problemów przestrzennych (stateczność, skręcanie i zginanie) cienkościennych elementów konstrukcji metalowych i umiejętność ich rozwiązywania, niezbędna na etapie wymiarowania złożonych konstrukcji inżynierskich. Umiejętność kształtowania i wymiarowania konstrukcji z cienkościennych elementów giętych i blach profilowanych na zimno.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** wiadomości z zakresu lekkich konstrukcji metalowych, obejmujące m.in.: stosowane materiały, elementy i połączenia, przykłady elementów konstrukcyjnych i całych konstrukcji, a także rozwiązania lekkiej obudowy obiektów budowlanych. Zagadnienia wytrzymałości i stateczności elementów cienkościennych pracujących samodzielnie, a także stężonych za pomocą współpracujących elementów szkieletu konstrukcji. Określanie obciążenia krytycznego stateczności przestrzennej (wyboczenie skrętne, giętno-skrętne, zwichrzenie) dla wymienionych elementów konstrukcyjnych. Wymiarowanie elementów cienkościennych o przekroju otwartym zgodnie z PN-EN.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie w zagadnienia z zakresu lekkich konstrukcji metalowych.	2
2. Kształtowniki gięte, blachy profilowane - wytwarzanie i klasyfikacja.	2
3. Łączenie elementów cienkościennych za pomocą spawania i zgrzewania, a także wkrętów, gwoździ wstrzeliwanych i nitów jednostronnych.	2
4. Wymiarowanie elementów cienkościennych o przekroju otwartym w ujęciu teorii Własowa i nośności nadkrytycznej Wintera.	2
5. Swobodne i nieswobodne skręcanie cienkościennych elementów konstrukcyjnych	

- o przekroju otwartym. 2
- 6. Wyznaczanie obciążenia krytycznego sprężystej stateczności przestrzennej ściskanych i zginanych prętów cienkościennych. 2
- 7. Problemy wytrzymałości i stateczności prętów cienkościennych o przekroju otwartym współpracujących z elementami szkieletu konstrukcji. 2
- 8. Wymiarowanie prętów cienkościennych o przekroju otwartym według PN-90/B-03200. 2
- 9. Wymiarowanie prętów giętych i blach profilowanych według PN-B-3207:2002. 2
- 10. Przykłady rozwiązań lekkich konstrukcji stalowych oraz lekkiej obudowy obiektów budowlanych. 2

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** obliczenia wybranego elementu konstrukcyjnego o przekroju otwartym (słup, płatek, rygiel ścienny, belka podsuwnicowa, kratownica, blacha trapezowa), w zakresie zagadnienia wytrzymałości lub stateczności przestrzennej niezbędnego do wymiarowania

**Literatura podstawowa:**

1. Bródka J., Lubiński M., Lekkie konstrukcje stalowe. Warszawa, Arkady 1978.
2. Bródka J., Garncarek R., Miłaczewski K., Blachy fałdowe w budownictwie stalowym. Warszawa, Arkady 1999.
3. Gosowski B., Kubica E., Badania laboratoryjne z konstrukcji metalowych. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2001
4. Gosowski B., Skręcanie i zginanie otwartych, stężonych elementów konstrukcji metalowych. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2004
5. Gosowski B., Wymiarowanie stalowych słupów pełnościennych a problem stateczności przestrzennej. Inżynieria i Budownictwo Nr 10/98, s. 558-561

**Literatura uzupełniająca:**

1. Biegus A., Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych, Warszawa-Wrocław, PWN 1997.
2. Gosowski B., Stateczność przestrzenna stężonych podłużnie i poprzecznie pełnościennych elementów konstrukcji metalowych. Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 66, Seria: Monografie Nr 29, Wrocław, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1992.
3. Kształtowniki stalowe gięte. Poradnik. Katowice, Wydawnictwo Śląsk 1983.
4. PN-B-3207:2002. Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie

**Warunki zaliczenia:** kolokwium z wykładu po zaliczeniu ćwiczeń audytoryjnych

Kod kursu: **IBB003383**

Nazwa kursu: **REOLOGIA KONSTRUKCJI BETONOWYCH**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1			
Forma zal.	Z <sub>0</sub> grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
ECTS	2	-			
CNPS	90	0			

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Włodzimierz Wydra, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Betonowych

**Rok II Semestr 3**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): idealizacja nieliniowego zachowania się konstrukcji betonowych w czasie. Reologiczna redystrybucja sił wewnętrznych. Identyfikacja problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy.

**Forma nauczania:** tradycyjna



**Krótki opis zawartości całego kursu:** stosowane teorie pełzania betonu. Obliczeniowe prognozowanie charakterystyk procesów starzenia, skurczu i pełzania betonu. Obliczanie statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych prętowych konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem wpływu procesów długotrwałych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Geneza reologii betonu, reologiczne równanie stanu.	2
2. Teoria sprężystości pełzającego ciała.	2
3. Teoria dziedziczności i teoria starzenia.	2
4. Ocena zmian w czasie wytrzymałości betonu i modułu sprężystości betonu.	2
5. Ocena zmian w czasie skurczu betonu.	2
6. Ocena zmian w czasie pełzania betonu.	2
7. Sztywność czystego zginania i ściskania przekroju żelbetowego.	2
8. Obliczanie statycznie wyznaczalnych belek żelbetowych.	2
9. Obliczanie słupów żelbetowych.	2
10. Kolokwium zaliczeniowe.	2

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** określenie ilościowych charakterystyk starzenia i dziedziczności betonu podczas trwania obciążenia i po odciążeniu dla stosowanych teorii pełzania i zadanego przekroju elementu żelbetowego.

**Literatura podstawowa:**

- Mitzel A.: Reologia betonu. Arkady, Warszawa 1972.
- Rüsch H., Jungwirth D.: Skurcz i pełzanie w konstrukcjach betonowych. Arkady, Warszawa 1979.

**Literatura uzupełniająca:**

- Biliszczuk J.: Reologiczna redystrybucja stanu naprężeń w niejednorodnych konstrukcjach betonowych. Praca doktorska. Wrocław 1977.
- Macgregor J.: Reinforced Concrete. Mechanics and Design. New Jersey 1997.

**Warunki zaliczenia:** kolokwium zaliczeniowe

Kod kursu: **IBB003484**

Nazwa kursu: **AWARIE I NAPRAWY KONSTRUKCJI  
BETONOWYCH**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu:**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zal.	Z <sub>0</sub> grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
ECTS	2	-			
CNPS	60	0			

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Mieczysław Kamiński, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Betonowych

**Rok I semestr 4**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): projektowanie napraw i wzmocnień prostych i złożonych konstrukcji inżynierskich.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** uszkodzenia konstrukcji betonowych, diagnostyka, naprawy i wzmocnienia. Projektowania napraw i wzmocnień belek, słupów, płyt, zbiorników, powłok, konstrukcji sprężonych.

## Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Awarie konstrukcji betonowych, przyczyny i rodzaje uszkodzeń.	2
2. Diagnostyka uszkodzeń elementów konstrukcyjnych z betonu, materiały do napraw i wzmocnień, zagadnienia doboru materiałów.	2
3. Naprawy i wzmocnienia belek i słupów żelbetowych.	2
4. Iniekcje zarysowanych konstrukcji betonowych, uszkodzenia i naprawy silosów na materiały sypkie.	2
5. Uszkodzenia, naprawy i wzmocnianie zbiorników na ciecze oraz chłodni kominowych.	2

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** omówienie zagadnień związanych z tematem wykładu

### Literatura podstawowa:

1. Czarnecki L., Emmons P.H.: Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement, Kraków 2002
2. Kamiński, M., Szechiński, M., Szyprowska, M.: Chłodnie kominowe w obiektywie. Wrocław DWE, 1999
3. Mitzel, A., Stachurski, W., Suwalski, J.: Awarie konstrukcji betonowych i murowych
4. Masłowski, E., Spizewska, D.: Wzmocnianie konstrukcji Budowlanych. Arkady 2002

### Literatura uzupełniająca:

1. Ściślewski, Z.: Trwałość konstrukcji betonowych. Arkady 1999
2. Materiały konferencyjne: Awarie konstrukcji budowlane, Szczecin

**Warunki zaliczenia:** obecności na zajęciach, sprawdzian wiadomości, aktywność na ćwiczeniach

Kod kursu: **IBB003584**

Nazwa kursu: **AWARIE I NAPRAWY KONSTRUKCJI  
METALOWYCH**

Język wykładowy: polski

### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zal.	Z <sub>0</sub>	grupa kursów – jedno łączne zaliczenie			
ECTS	2	-			
CNPS	60	0			

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Eugeniusz Hotała, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Metalowych

**Rok II Semestr 4**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie zasad oceny stanu technicznego konstrukcji i obiektów budowlanych. Umiejętność oceny stanu zagrożenia awaryjnego stalowych konstrukcji budowlanych. Umiejętność identyfikacji i rozwiązywania nietypowych problemów inżynierskich. Poznanie metod wzmocniania konstrukcji stalowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** zasady oceny stanu technicznego konstrukcji i obiektów budowlanych. Podstawowe przyczyny awarii i katastrof budowlanych. Metody wzmocniania konstrukcji stalowych. Analizy nośności konstrukcji po wzmocnieniu. Technologie wykonywania wzmocnień konstrukcji stalowych. Zapobieganie awariom i katastrofom budowlanym. Postępowanie w przypadku wystąpienia katastrofy budowlanej.

## Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Zasady oceny stanu technicznego konstrukcji i obiektów budowlanych. Podstawowe przyczyny awarii i katastrof budowlanych.	2

2. Metody wzmocnienia stalowych konstrukcji budowlanych. Zasady oceny nośności wzmocnionych konstrukcji stalowych. 2
3. Technologie wykonywania wzmocnień konstrukcji stalowych. Wzmocnianie stalowych konstrukcji hal, estakad, wież i kominów. 2
4. Przykłady awarii stalowych konstrukcji hal, estakad, galerii transportowych, silosów, wież i kominów. 2
5. Procedury prawne w przypadku wystąpienia awarii lub katastrofy budowlanej. 2

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** analizy różnych przypadków awarii stalowych konstrukcji budowlanych. Analizy metod wzmocnienia stalowych konstrukcji w obiektach budowlanych. Ocena nośności wzmocnionych konstrukcji. Analizy technologii realizacji robót wzmocniających. Sposoby zapobiegania awariom budowlanym i zwiększania trwałości stalowych konstrukcji budowlanych.

**Literatura podstawowa:**

1. Masłowski E., Spiżewska D., Wzmocnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa 2000,
2. Ziółko J., Utrzymanie i modernizacja konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1991,
3. Wskazane czasopisma naukowo-techniczne: Przegląd Budowlany, Inżynier Budownictwa, Konstrukcje Stalowe, Inżynieria i Budownictwo
4. Opublikowane materiały z cyklicznej konferencji „Awarie Budowlane”, Szczecin-Międzyzdroje

**Literatura uzupełniająca:**

1. Polecone przez wykładowcę artykuły z aktualnych konferencji naukowo-technicznych.

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie ćwiczeń oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu: **IBB003684**

Nazwa kursu: **AWARIE I NAPRAWY OBIEKTÓW  
BUDOWNICTWA OGÓLNEGO**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zal.	Z <sub>0</sub> grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
ECTS	2	-			
CNPS	60	0			

**Poziom kursu:** podstawowy

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jerzy Jasieńko, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych.

**Rok II Semestr 4**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** pozyskanie wiedzy w zakresie wzmocniania poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektów budownictwa ogólnego i specyfiki wymiarowania konstrukcji po wzmocnieniu.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs zawiera kompendium wiedzy na temat technik, technologii i zasad wymiarowania elementów konstrukcyjnych (od konstrukcji fundamentów poprzez konstrukcje ścianowe, stropowe i dachowe), wzmocnianych na skutek zagrożenia utratą nośności, sztywności i stateczności. Ponadto omówione zostaną technologie zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów istniejących oraz podstawowe zasady obowiązujące w konserwacji obiektów zabytkowych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Analiza ogólna problematyki. Specyfika i klasyfikacja przyczyn powodujących konieczność naprawy i wzmocniania. Podstawy obliczania konstrukcji wzmocnionych.	2
2. Metody (badania) diagnozowania przyczyn destrukcji obiektów budowlanych. Naprawa i wzmocnianie fundamentów.	2

3. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji murowanych. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji stropowych. 2
4. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji drewnianych prętowych i z drewna klejonego. 2
5. Techniki osuszania i technologie zabezpieczania przeciwwilgociowego obiektów istniejących. Specyfika konserwacji i wzmacniania obiektów zabytkowych. 2

**Ćwiczenia- zawartość tematyczna:** obejmują omówienie (z aktywnością studentów) dwóch grup zagadnień: 1. Przykłady i analiza stanu technicznego wybranych konstrukcji będących w stanie zagrożenia awarią, 2. Opracowanie metody naprawy lub wzmocnienia elementu.

**Literatura podstawowa:**

1. Masłowski E., Spiżewska D.; „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”. Arkady, Warszawa, 2000.
2. Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J.; „Awaryje konstrukcji betonowych i murowanych”. Arkady, Warszawa, 1973.
3. Jasięko J.; „Połączenia klejowe i inżynierskie w naprawie, konserwacji i wzmacnianiu zabytkowych konstrukcji drewnianych”, DWE, Wrocław 2003.
4. Jasięko J., Łodygowski T., Rapp P.; „Naprawa, konserwacja i wzmacnianie wybranych, zabytkowych konstrukcji ceglanych”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2006.
5. Małyszko L., Orłowicz R.; „Konstrukcje murowe. Zarysowania i naprawy”. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego, Olsztyn, 2000.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Materiały konferencji: „Awaryje budowlane”, Szczecin od 1996
2. Materiały konferencji: „Warsztat pracy projektanta konstrukcji”, od 1998.
3. Materiały konferencji REMO: „Problemy remontowe w bydownictwie ogólnym i obiektach zabytkowych”, od 1996.
4. Materiały konferencji REW-INŻ, od 1996.
5. Materiały konferencji: „Structural Analysis of Historical Constructions”, Padwa 2004, New Delhi 2006.

**Warunki zaliczenia:** wykład i ćwiczenia – ocena łączna na podstawie sprawdzianu

## **KURSY DLA SPECJALNOŚCI BTM**

Kod kursu: **IBB000481**

Tytuł kursu: **KONSTRUKCJE METALOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	0	2	0
Forma zal.	E			Z <sub>O</sub>	
ECTS	2			3	
CNPS	70			80	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Ernest Kubica, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Metalowych

**Rok I, semestr 1**

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** celem zajęć jest poznanie pracy statycznej i nauczanie projektowania obiektów inżynierskich, takich jak: przekrycia dużej rozpiętości, zbiorniki, zasobniki, estakady, kominy, wieże, maszty, budynki szkieletowe.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** konstrukcje przekryć dużej rozpiętości – ustroje prętowe przestrzenne, zbiorniki, estakady, kominy, wieże, maszty, budynki szkieletowe.

**Wykład**

**Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych**

**Liczba godzin**

1. Przekrycia strukturalne i ich systemy montażowe. Węzły przekryć strukturalnych. 2

2. Zbiorniki na cieczy z dachem stałym i pływającym – przeznaczenie i obliczanie.  
Konstrukcje zbiorników cylindrycznych pionowych. 2
3. Estakady suwnicowe. 2
4. Kominy stalowe – obciążenia i obliczanie. 2
5. Kominy stalowe – połączenia segmentów i zakotwienia. 2
6. Wieże kratowe – kształtowanie geometryczne, obciążenia, obliczanie i wymiarowanie. 2
7. Wieże kratowe – węzły. 2
8. Maszty zasady kształtowania i zachowanie się podpór wieloodciągowych.  
Obciążenia masztów. 2
9. Obliczanie statyczne masztów i wymiarowanie trzonu oraz odciągów. 2
10. Budynki szkieletowe – systemy konstrukcyjne, obliczanie i konstruowanie. 2

#### Literatura podstawowa:

1. Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2004.
2. Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2005.
3. Ziółko J., Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy, Arkady, Warszawa 1986.
4. Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza PRZ, Rzeszów 2003.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.

**Warunki zaliczenia:** zdanie egzaminu po zaliczonym projekcie

Kod kursu: **IBB000382**

Tytuł kursu: **KONSTRUKCJE BETONOWE**

Język wykładowy: polski

#### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	0	2	0
Forma zal.	E			Z <sub>0</sub>	
ECTS	2			3	
CNPS	60			60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jacek Dyczkowski, dr inż.,

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Konstrukcji Betonowych

**Rok I, sem.2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność kształtowania, projektowania, ustalania technologii realizacji i logistycznego zorganizowania wznoszenia złożonych cienkościennych i szkieletowych konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich. Wykonywanie projektów z wykorzystaniem przestrzennej analizy statycznej konstrukcji, złożonych z tarczowych, powłokowych i prętowych elementów żelbetowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** przestrzenna analiza statyczna i projektowanie elementów w złożonych obiektach żelbetowych. Nieliniowa analiza pracy konstrukcji i redystrybucja sił wewnętrznych. Obliczanie i konstruowanie tarcz i tarczownic żelbetowych. Projektowanie kopuł żelbetowych, zbiorników skrzyniowych i cylindrycznych oraz zasobników i silosów na materiały sypkie. Technologia i organizacja realizacji wznoszenia żelbetowych konstrukcji cienkościennych. Projektowanie obiektów halowych i estakad wyposażonych w suwnice. Kształtowanie i technologia realizacji sprężonych belek i płyt.

#### Wykład

**Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych**

**Liczba godzin**

1. Specyfika konstrukcji żelbetowych. Zjawiska reologii, pełzanie, skurcz zarysowanie

- betonu. Funkcje i modele reologiczne, modele pełzania betonu. Wpływ cech reologicznych betonu na pracę konstrukcji betonowych i żelbetowych. 2
2. Złożone konstrukcje płytowo – tarczowe, obliczenia statyczne wstępne i pełne obliczenia techniczne. 2
3. Tarczownice - przykrycia hal i części konstrukcyjne budowli. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania. 2
3. Powłoki żelbetowe - rodzaje i ogólne zasady wykonywania. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania i konstruowania powłok żelbetowych. 2
4. Kominy i konstrukcje wieżowe - ogólne warunki obliczania, wymiarowania. 2
5. Kopyły gładkie, żebrze i prefabrykowane. 2
6. Prostokątne i cylindryczne zbiorniki na ciecze. Bunkry. Silosy. 2
7. Technologie wznoszenia i zastosowanie metod organizacji budowy konstrukcji betonowych przestrzennych, zblokowanych. 2
8. Obliczanie konstrukcji sprężonych, obciążenia, siły wewnętrzne, wymiarowanie, zasady konstruowania zbrojenia. 2
10. Technologia sprężania konstrukcji. Zastosowania technologii sprężania, dźwigary i płyty sprężone, powłoki obrotowe. Sprężone zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. 2

**Literatura podstawowa:**

1. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004
2. Grabiec K. Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. PWN, Warszawa – Poznań 1999
3. Kamiński M., Pędziwiatr J., Styś D.: Konstrukcje betonowe. Doln. Wyd. Edukac., Wrocław 2003
4. Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. t. 1-4, Arkady, Warszawa 1084-91

**Literatura uzupełniająca:**

1. Łapko A., Jensen B. Ch.: Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005
2. Mittel A. i in.: Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966
3. Stachowicz A., Ziobroń W.: Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, Warszawa 1986

**Warunki zaliczenia:** zdanie egzaminu z wykładów, wykonanie ćwiczenia projektowego

Kod kursu: **IBB001782**

Tytuł kursu: **METODY REALIZACJI OBIEKTÓW  
BUDOWLANYCH 1**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	60			60	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Marek Sawicki, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok I, sem.2**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** przekazanie wiedzy dotyczącej zaawansowanych metod realizacji obiektów budowlanych. W wykładzie uwzględnione zostaną zarówno rozwiązania tradycyjnie stosowane obecnie, jak i nowoczesne technologie. Omówiona zostanie również terminologia stosowana w realizacji robót budowlanych. Efektem kształcenia ma być nabycie umiejętności i kompetencji w zakresie analizy i doboru technologii robót, organizacji robót zgodnie z ich technologią, kierowanie robotami zgodnie ze specyfikacjami technicznymi i obowiązującymi przepisami.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** omawiane są zagadnienia dotyczące zaawansowanych metod realizacji obiektów budowlanych dotyczące technologii robót budowlanych w poszczególnych etapach realizacji. Podczas kursu studenci poznają nowoczesne technologie stosowane w budownictwie zarówno pod względem stosowanych technologii jak i rozwiązań organizacyjnych oraz kosztowych.

#### **Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Proces realizacyjny w budownictwie, elementy procesów budowlanych, formy zapisu.	2
2. Technologia i efektywność wznoszenia obiektów budowlanych.	2
3. Mechanizacja robót budowlanych w aspekcie nowoczesnych metod realizacji budowli w zakresie robót ziemnych i betonowych.	2
4. Mechanizacja robót budowlanych w aspekcie nowoczesnych metod realizacji budowli w zakresie montażu.	2
5. Zaawansowane technologie stosowane w realizacji robót ziemnych.	2
6. Nowoczesne realizacje robót betonowych obiektów budownictwa ogólnego i przemysłowego.	2
7. Nowoczesne realizacje robót murowych.	2
8. Zaawansowany montaż konstrukcji budowlanych obiektów handlowych, przemysłowych i obiektów wysokich.	2
9. Technologie robót drogowych.	2
10. Recykling materiałów budowlanych	2

**Projekt – zawartość tematyczna:** projekt realizacji robót dla skomplikowanego technologicznie obiektu budowlanego obejmujący roboty ziemne, betonowe i montażowe. W obrębie każdej części projektu student opracowuje: wariantowo koncepcję realizacji robót, analizuje i wybiera wariant do szczegółowej analizy, sporządza niezbędne obliczenia i rysunki dla wybranego wariantu, szacuje koszty danego rozwiązania. Dodatkowymi elementami projektu są: uwzględnienie normatywów i przepisów budowlanych związanych z prowadzonymi robotami, sporządzenie planu zagospodarowania placu budowy w poszczególnych etapach realizacji oraz zapewnienie ich bezpiecznego wykonania w realnych warunkach terenowych.

#### **Literatura podstawowa:**

1. Augustyn J., Śledziwski E., Technologiczność konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1976.
2. Borowski P., Zabezpieczenie przeciwpożarowe placów i zapleczy budów, Arkady, Warszawa 1986.
3. Czaplński K., Realizacja obiektów budowlanych - montaż konstrukcji, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 1990.
4. Czaplński K., Mrozowicz J., Realizacja obiektów budowlanych - podstawy teoretyczne, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 1982.
5. Dyżewski A., Technologia i organizacja budowy, Arkady, Warszawa 1990.
6. Rowiński L., Montaż konstrukcji prefabrykowanych, Skrypt Politechniki Śląskiej 1990.
7. Rowiński L., Widera J., Zmechanizowane roboty budowlane - poradnik, Arkady, Warszawa 1976.
8. Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A., Technologia monolitycznego budownictwa betonowego, PWN, Warszawa 1985.
9. Ziółko J., Orlik G., Montaż konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1980.
10. Poradnik inżyniera i technika budowlanego, Arkady, Warszawa 1986.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Lenkiewicz W., Organizacja i planowanie budowy, PWN, Warszawa 1985
2. Sobotka A., Organizacja i zarządzanie w budownictwie, cz. 3: Zagospodarowanie placu budowy, Wyd. Politechniki Lubelskiej 1986.
3. Poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 1985.
4. PN-B-01027:2002. Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.
5. Katalogi deskowań, maszyn i urządzeń budowlanych do prac ziemnych, betonowych i transportu budowlanego od producentów, wystawców, dealerów branży budowlanej.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004.

**Warunki zaliczenia:** wykład - kolokwium zaliczeniowe na ostatnim wykładzie, projekt - uczestnictwo w zajęciach zgodne z regulaminem studiów, zaliczenie części projektu w terminach przejściowych, oddanie z zaliczeniem całości projektu.

Kod kursu: **IBB001882**

Nazwa kursu: **ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH 1**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Zdzisław Hejducki, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok I, semestr 2**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczącej planowania przedsięwzięć budowlanych z elementami modelowania, analizy, optymalizacji, teorii szeregowania zadań z zastosowaniem systemów informatycznych oraz szacowaniem ryzyka przedsięwzięć.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** przedmiotem kursu są zagadnienia dotyczące organizacji procesów budowlanych. Zostaną omówione min. metody planowania realizacji robót budowlanych i ich powiązania, ze szczególnym uwzględnieniem modelowania macierzowego, wybranych metod synchronizacji i optymalizacji. Przedstawione będą również podstawowe metody sieciowe typu CPM/PERT z uwzględnieniem metodyki łańcucha krytycznego oraz kontyngencji czasu i kosztu przedsięwzięcia budowlanego do szacowania ryzyka.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Podstawy organizacji przedsięwzięć budowlanych, fazy, struktura, wiadomości wstępne.	2
2. Elementy badań operacyjnych-narzędzia optymalizacji : programowanie liniowe, modelowanie procesów budowlanych, zmienne decyzyjne, funkcje celu.	2
3. Programowanie sieciowe, elementy teorii grafów, metodyka CPM/PERT.	2
4. Podstawowe metody organizacji procesów budowlanych, harmonogramowanie przedsięwzięć budowlanych z zastosowaniem modelowania macierzowego.	2
5. Metody optymalizacji z zastosowaniem teorii szeregowania zadań.	2
6. Metody sprzężeń czasowych TCM.	2
7. Metody modelowania graficzno-matematycznego, metodyki LSM, RSM, LOB.	2
8. Metoda łańcucha krytycznego - wpływ kontyngencji czasu i kosztu przedsięwzięcia budowlanego .	2
9. Metody wielokryterialnej oceny wariantów organizacyjnych z szacowaniem ich ryzyka .	2
10. Metody organizacji w systemach zarządzania typu PM/CM.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** opracowanie elementów dokumentacji technicznej w zakresie projektu wykonawczego dotyczącego organizacji budowy z uwzględnieniem analizy wariantów oraz szacowania ryzyka.

**Literatura podstawowa:**

- Jaworski K.M. Podstawy organizacji budowy. PWN Warszawa 2004.
- Mrozowicz J. Metody organizacji procesów budowlanych uwzględniające sprzężenia czasowe. DWE Wrocław 1997.
- Lock D. Podstawy zarządzania projektami. PWE Warszawa 2003



- Hejducki Z. Sprzężenia czasowe w metodach organizacji złożonych procesów budowlanych. WPWr, Wrocław 2000.
- Ignasiak E. Badania operacyjne PWE, Warszawa 1998.

**Literatura uzupełniająca:**

- Jaworski K. M. Metodologia projektowania realizacji budowy, PWN Warszawa 1999.
- Kasprowicz T. Inżynieria przedsięwzięć budowlanych Warszawa 2002.
- Materiały Konferencyjne Stowarzyszenia SPMP; [www/spmp.org.pl](http://www/spmp.org.pl)

**Warunki zaliczenia:** kolokwium oraz opracowanie ćwiczenia projektowego

Kod kursu/przedmiotu: **IBB002283**  
 Tytuł kursu: **PRZEMYSŁOWA PRODUKCJA  
 ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			2	
CNPS	60			60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Mariusz Rejment, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II, semestr 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zapoznanie się ze sposobami przemysłowej produkcji elementów prefabrykowanych oraz strukturą organizacyjną zakładu prefabrykacji.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** omówienie sposobów przemysłowej produkcji elementów prefabrykowanych z różnych materiałów (tj. betonu/żelbetu, drewna, metali, itd.). Zapoznanie się ze strukturą organizacyjną/funkcjonalną zakładu prefabrykacji.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Charakterystyka i struktura przemysłowych procesów produkcji, modele i metody technologiczno-organizacyjne, omówienie związków kompleksowych występujących pomiędzy elementami organizacyjnymi przemysłowych procesów produkcji (przestrzeń – czas – ilość - kolejność).	2
2. Omówienie przebiegu procesu produkcji betonowych i żelbetowych elementów prefabrykowanych – formy do produkcji elementów, czyszczenie i składanie form.	2
3. Procesy pomocnicze: - zbrojarnia, przygotowanie i montaż zbrojenia w formach, - betonownia, transport i układanie mieszanki betonowej w formie.	2
4. Sposoby zagęszczania mieszanki betonowej w formie.	2
5. Metody przyspieszonego dojrzewania mieszanki betonowej w formie.	2
6. Rozformowanie, transport i składowanie elementów prefabrykowanych.	2
7. Omówienie współpracy linii technologicznej produkcji podstawowej z obiektami produkcji pomocniczej: betonownia, zbrojarnia, magazyny: kruszyw, cementu, stali, itp.).	2
8. Technologia elementów prefabrykowanych metalowych.	2
9. Technologia elementów prefabrykowanych drewnianych.	2
10. Technologia elementów prefabrykowanych mieszanych: izolacyjne płyty warstwowe, płyty gipso-kartonowe, itp.	2

**Literatura podstawowa:**

1. Sizow W.N., Kirow S.A., Popow L.N., Swieczin N.W., Technologia prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Arkady, Warszawa 1975.
2. Cieszyński K., Śliwiński K., Wróblewski S., Przemysłowa produkcja prefabrykatów. Organizacja produkcji. PWN, Warszawa 1983.
3. Czerski Z., Hładyniuk W., Wierzbicki S., Przemysłowa produkcja prefabrykatów. Technologiczność konstrukcji i elementów budowlanych. PWN, Warszawa 1983.
4. Budownictwo betonowe tom VII, Zagadnienia ogólne prefabrykacji. Arkady, Warszawa 1972.
5. Rowiński L., Technologia produkcji prefabrykatów budowlanych. PWN, Warszawa 1987.
6. Stefański A., Żywica R., Technologia produkcji prefabrykowanych elementów betonowych dla budownictwa mieszkaniowego. PWN, Warszawa 1981.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Normy Polskie.
2. Normy Branżowe.
3. Czasopisma techniczne.

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium, projekt - oddanie w terminie i zaliczenie projektu, obecność na zajęciach projektowych.

Kod kursu:

**IBB003783**

Tytuł kursu/przedmiotu:

**PROBLEMY DECYZYJNE W  
BUDOWNICTWIE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	2			
Forma zal.	Z <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>			
ECTS	1	2			
CNPS	30	60			

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jarosław Konior, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II, semestr 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): przyswojenie praktycznych umiejętności podejmowania decyzji w zarządzaniu procesem inwestycyjnym w budownictwie – projektowaniu i utrzymaniu obiektów budowlanych, przetargach, kontraktowaniu i wykonawstwie robót budowlanych – oraz w zarządzaniu firmą budowlaną.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** problemy i procesy decyzyjne. Podział i integracja problemów decyzyjnych. Modele deterministyczne, probabilistyczne i rozmyte a rzeczywistość. Kryteria oceny i ograniczenia. Funkcja celu i analiza wartości. Problemy decyzyjne w ujęciu systemowym i problemy współzależne. Podmiot i przedmiot decyzji. Sformułowanie problemu decyzyjnego. Decyzje jedno- i wielokryterialne. Macierze decyzyjne i warianty decyzji. Jakościowe i ilościowe kryteria decyzyjne. Modele matematyczne do transformacji kryteriów jakościowych na ilościowe. Podejmowanie decyzji w warunkach rozmytości, niepewności, ryzyka i pewności. Dyscypliny i techniki wspomagające podejmowanie decyzji.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie w problematykę. Problemy i procesy decyzyjne. Podział i integracja problemów decyzyjnych. Model a rzeczywistość.	1
2. Kryteria oceny i ograniczenia. Funkcja celu i analiza wartości.	1

- |   |   |
|---|---|
| 3. Problemy decyzyjne w ujęciu systemowym i problemy współzależne.  | 2 |
| 4. Podmiot i przedmiot decyzji. Decyzje jedno- i wielokryterialne. Macierze decyzyjne i warianty decyzji. | 2 |
| 5. Jakościowe i ilościowe kryteria decyzyjne i modele matematyczne do ich przekształceń.                  | 1 |
| 6. Podejmowanie decyzji w warunkach rozmytości, niepewności, ryzyka i pewności.                           | 1 |
| 7. Dyscypliny i techniki wspomagające podejmowanie decyzji.   | 1 |
| 8. Zakończenie i podsumowanie. Kolokwium.   | 1 |

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** wprowadzenie - cel, zakres i program ćwiczeń. Kryteria optymalizacji w budownictwie – przegląd literatury i rozpoznanie zagadnienia. Kryteria optymalizacji w budownictwie – własne przykłady zastosowań. Wspomaganie decyzji o przedsięwzięciach budowlanych wg kryterium ekonomicznego. Kryteria do oceny działalności remontowej w budownictwie – techniczne i ekonomiczne. Ocena efektywności ekonomicznej remontów, modernizacji, rewaloryzacji i przebudów. Założenia i budowa tabel decyzyjnych do wspomagania decyzji wielokryterialnych. Wspomaganie decyzji dotyczącej uczestnictwa w przetargu na roboty budowlane. Zarządzanie ryzykiem w procesie inwestycyjnym i przedsięwzięciach budowlanych. Ryzyko wyłączenie inwestowania a techniki dyskonta w kredytowaniu przedsięwzięcia. Ryzyko technologiczne w wykonawstwie robót budowlanych. Ocena ryzyka zawodowego w zapewnieniu właściwego bezpieczeństwa pracy na budowie. SWOT i SPACE jako metody wspomagające planowanie strategii firmy budowlanej. Sprawdzian wiadomości - analiza przypadku dotycząca identyfikacji i rozwiązania problemu decyzyjnego zadanej działalności inwestycyjnej w budownictwie. Zaliczenie – rozwiązanie analizy przypadku, podsumowanie, ocena, wpisy do indeksów.

**Literatura podstawowa:**

1. Kerzner H., Project Management. Van Nostrand Rein Comp., 1984
2. Kierowanie Budową i Projektem Budowlanym. Praca Zbiorowa. WEKA, 2000.
3. Marciniak S., Elementy Ekonomii dla Inżynierów. WN PWN, 1994.
4. Marcinkowska E., Problemy decyzyjne w projektowaniu obiektów i procesów budowlanych. Monografie PWr., Wrocław 1986.
5. Nowicki K., Organizacja i Ekonomika Budowy. PWr, 1992.
6. Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 7 VII 1994. Stan prawny po nowelizacji z dnia 27 września 2006.
7. Werner A. W., Proces Inwestycyjny dla Architektów. Oficyna Wyd. PWar., 1994.
8. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004.
9. Zarządzanie Firmą. Praca Zbiorowa. PWE, 1995.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Barnes M., The New Engineering Contract. The Institution of Civil Engineers. London 1993.
2. Clough R.H., Sears G. A. Construction Project Management. John Wiley, 1991.
3. FIDIC Conditions of Contract for Works of Civil Engineering Construction – Part I, II & Supplement”. Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils, Fourth Edition 1987, Reprinted 1988 with editorial amendments i późniejsze wydania
4. Harris F., McCaffer R., Modern Construction Management. Blackwell Sci. Publ. 1989.
5. Johnson R. E., The Economics of Building. John Wiley, 1990.
6. Woodward J. F., Construction Project Management – Getting it right first time. T. Telford 1997.

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium pisemne, ćwiczenia - opracowanie zadanego zagadnienia oraz sprawdzian pisemny nabytych kompetencji

Kod kursu/przedmiotu:

**IBB003883**

Tytuł kursu:

**EKSPLOATACJA, REMONTY I  
MODERNIZACJA OBIEKTÓW  
BUDOWLANYCH**

Język wykładowy: polski

### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	2			
Forma zal.	Z <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>			
ECTS	1	2			
CNPS	30	60			

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Mariusz Rejment, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II, semestr 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zdobycie wiedzy z zakresu zużycia elementów i obiektów budowlanych oraz programowania: remontów, modernizacji oraz utrzymania obiektów budowlanych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** techniczny i jakościowy opis istniejących w Polsce obiektów budowlanych. Klasyfikacja obiektów budowlanych w zależności od rozwiązania materiałowo-konstrukcyjnego oraz okresu jego budowy. Ustalenie potrzeb remontowych oraz stopnia technicznego zużycia poszczególnych grup obiektów budowlanych. Podejmowanie decyzji dotyczących przeprowadzenia remontów generalnych oraz modernizacji obiektów budowlanych. Zasady utrzymania obiektów budowlanych.

#### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Roboty wykończeniowe: tynki, powłoki malarskie, podłogi i posadzki.	2
2. Roboty wykończeniowe: okładziny i montaż stolarki.	2
3. Wykonywanie zabezpieczeń i izolacji budowlanych: pokrycia dachowe. Wykonywanie zabezpieczeń i izolacji budowlanych: izolacje wodochronne i przeciwwilgociowe.	2
4. Wykonywanie zabezpieczeń i izolacji budowlanych: izolacje termiczne i ogniochronne. Naprawy(remonty)wybranych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych.	2
5. Technologie budowlane a technologie i zasady wykonywania prac konserwatorskich.	2

#### Literatura podstawowa:

1. Praca zbiorowa, Remonty i modernizacje budynków mieszkalnych. Arkady, Warszawa 1992.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Schild E., i inni, Słabe miejsca w budynkach. Arkady, Warszawa 1982.
2. Konecki W., Sitkowski J., Ulatowski A., Remonty budynków mieszkalnych wznoszonych metodami uprzemysłowionymi. Arkady, Warszawa 1978.
3. Thierry J., Zaleski S., Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji. Arkady, Warszawa 1982.
4. Czasopisma techniczne.

**Warunki zaliczenia:** wykład: kolokwium zaliczeniowe, ćwiczenia - zreferowanie zadanego zagadnienia, przygotowanie konspektu, 75% obecność oraz aktywne uczestnictwo w zajęciach.

Kod kursu: **IBB002583**

Tytuł kursu: **METODY REALIZACJI OBIEKTÓW  
BUDOWLANYCH 2**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zal.	E			Z <sub>o</sub>	
ECTS	2			2	
CNPS	60			60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jozef Adamowski , dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II, semestr 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie technologii pozostałych procesów budowlanych (nie omówionych w semestrze 1) oraz opanowanie umiejętności opracowywania projektów wykonawczych wybranych robót budowlanych, zwłaszcza wykończeniowych oraz remontów budynków. Efektem kształcenia ma być nabycie umiejętności i kompetencji w zakresie analizy i doboru technologii robót wykończeniowych i remontowych, organizacji ww. robót zgodnie z ich technologią, kierowanie robotami zgodnie ze specyfikacjami technicznymi i obowiązującymi przepisami budowlanymi.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** roboty wykończeniowe, wykonywanie zabezpieczeń i izolacji budynków i budowli, Naprawy (remonty) elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych, Technologie i zasady prac konserwatorskich.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Roboty wykończeniowe: tynki i powłoki malarskie, podłogi i posadzki.	2
2. Roboty wykończeniowe: okładziny i montaż stolarki.	1
3. Wykonywanie zabezpieczeń i izolacji budowlanych: pokrycia dachowe.	1
4. Wykonywanie zabezpieczeń i izolacji budowlanych: izolacje wodochronne i przeciwwilgociowe. izolacje termiczne i ogniochronne.	2
5. Naprawy(remonty)wybranych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych.	3
6. Technologie budowlane a technologie i zasady wykonywania prac konserwatorskich.	1

**Literatura podstawowa:**

1. Poradnik techniczny kierownika budowy- Arkady 2005
2. Poradnik majstra budowlanego- Arkady 2004
3. W. Żeńczykowski: Budownictwo ogólne ,t.1-4,Arkady 2006
4. M. Rokiel: Hydroizolacje w budownictwie. D.W.Medium 2005
5. E. Malachowicz: Konserwacja i rewaloryzacja architektury. Wyd.PWr 1994

**Literatura uzupełniająca:**

1. Instrukcje , Wytyczne, Poradniki ITB - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych
2. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych,
3. Czasopisma techniczne ( Materiały Budowlane, Przegląd Budowlany, Kalejdoskop Budowlany, Izolacje ,Dachy).

**Warunki zaliczenia:** wykład - egzamin, projekt – oddanie i zaliczenie projektu.

Kod kursu/przedmiotu: **IBB002683**

Tytuł kursu/przedmiotu: **ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH 2**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	

Forma zal.	E			Z <sub>o</sub>	
ECTS	2			2	
CNPS	60			60	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Bożena Hoła, dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II, semestr 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** umiejętność obliczania norm pracy, organizacji brygad roboczych, określania optymalnych zestawów współpracujących maszyn budowlanych. Analiza procesu produkcyjnego pod kątem efektywnego wykorzystania czasu pracy. Umiejętność dostrzegania strat czasu w przebiegu procesu budowlanego i ich przyczyn.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** badanie czasu pracy. Metodyka określania norm pracy dla prostych i złożonych procesów budowlanych. Obliczanie wartości punktu normatywnego i linii normatywnej. Udział czasów uzupełniających w normie pracy. Obliczanie wartości norm pracy w zespołach roboczych i układach współpracujących maszyn.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Podstawy normowania pracy, struktura czasu zmiany roboczej. Definicje norm i normatywów pracy, struktura normy pracy, katalogi norm.	2
2. Metody normowania pracy, przykłady obliczania wartości norm pracy.	1
3. Metody ciągłe badania czasu pracy, metoda obserwacji migawkowych.	1
5. Metodyka obliczania wartości punktu normatywnego, przykłady.	2
6. Metodyka obliczania linii normatywnej, przykłady obliczeniowe.	2
7. Zasady obliczania wartości czasów uzupełniających.	1
8. Metodyka obliczania wartości norm pracy w układach współpracujących maszyn i zespołach roboczych.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** opracowanie projektu normy pracy dla wybranego zadania. Wykonanie projektu organizacji robót budowlanych dla wybranego zadania, z zastosowaniem zaprojektowanej normy pracy.

**Literatura podstawowa:**

- Hoła B., Mrozowicz J., Modelowanie procesów budowlanych o charakterze losowym. DWE, Wrocław 2003.
- Bednarz L. Normowanie czasu pracy. Wrocławskie Centrum Transferu Technologii, Wrocław 2001.

**Literatura uzupełniająca:**

- Strzelecki T. Podstawy organizacji i normowania pracy. PWN, Warszawa 1983.
- Roszkowski E. Służba organizacji i normowania pracy, PWE, Warszawa 1988.
- Wołk R. Opracowywanie normatywów czasu w przemyśle, PWE, Warszawa 1989.

**Warunki zaliczenia:** wykład - egzamin, projekt - wykonanie projektu, wykazanie się wiedzą z zakresu projektu, obecności na zajęciach

Kod kursu/przedmiotu:

**IBB002783**

Tytuł kursu/przedmiotu:

**WYCENA NIERUCHOMOŚCI**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zal.	Z <sub>o</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Krzysztof Gawron, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II Semestr 3**

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie z podstawowymi zasadami sporządzania wyceny nieruchomości oraz uzyskanie umiejętności prawidłowego odczytywania treści zawartych w operatach szacunkowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** przedmiotem kursu jest zapoznanie z podstawowymi informacjami dotyczącymi szacowania nieruchomości. Zostaną omówione m.in. uwarunkowania prawne dotyczące wyceny, jej metody, podejścia i techniki oraz zasady sporządzania operatu szacunkowego.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Cele szacowania nieruchomości. Rynek nieruchomości. Rola rzeczoznawcy majątkowego – odpowiedzialność, etyka, standardy zawodowe. Wybrane zagadnienia prawne. Zarys procedury wyceny nieruchomości.	2
2. Zużycie obiektów budowlanych – przyczyny, zasady oceny. Zasady sporządzania operatu szacunkowego.	2
3. Podejście porównawcze – określenie wartości nieruchomości, metody, Podejście kosztowe – określenie wartości nieruchomości, metody i techniki.	2
4. Podejście dochodowe – określenie wartości nieruchomości, metody i techniki, Podejście mieszane - określenie wartości nieruchomości, metody i techniki.	2
5. Ogólne zasady wyceny nieruchomości specjalnych i przedsiębiorstw.	2

**Literatura podstawowa:**

1. Ustawa o gospodarce nieruchomościami z 21 sierpnia 1997r. (Tekst jednolity: Dz. U. z 2004 r. Nr 261, poz. 2603)
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego (Dz. U. z dnia 22 września 2004r.)
3. Standardy zawodowe rzeczoznawców majątkowych, Wydanie VIII poszerzone, PFSRM, Warszawa, czerwiec 2004r.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Hopfer A., Cymerman R.: Wycena nieruchomości. Zasady i procedury. Wydawnictwo PFSRzM, 2005r.
2. Prystupa M.: Wycena mienia – poradnik menedżera. Wydawnictwo CIM, 2000r.

**Warunki zaliczenia:** obecność na zajęciach, zaliczenie kolokwium i projektu

Kod kursu/przedmiotu: **IBB002883**

Tytuł kursu/przedmiotu: **GOSPODARKA NIERUCHOMOŚCIAMI**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Krzysztof Gawron, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II Semestr 3**

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi gospodarki nieruchomościami, ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania nieruchomościami. Spojrzenie na obiekt budowlany nie tylko pod kątem jego konstrukcji lub procesu wznoszenia, ale także jego późniejszej eksploatacji i utrzymania.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** przedmiotem kursu są zagadnienia dotyczące gospodarki nieruchomościami, w tym szczególnie problemy związane z zarządzaniem nieruchomości. Kurs ten ma wprowadzić w zagadnienia, które związane są obiektami budowlanymi w fazie ich eksploatacji.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Podstawy prawa i postępowania administracyjnego. Gospodarka przestrzenna. Pojęcia i definicje dotyczące nieruchomości. Źródła informacji o nieruchomościach.	2
2. Podstawowe wiadomości z zakresu rzeczoznawstwa majątkowego i zarządzania nieruchomościami.	2
3. Wybrane zagadnienia dotyczące pośrednictwa w obrocie nieruchomościami.	2
4. Zarządzanie nieruchomościami mieszkalnymi, Zarządzanie nieruchomościami niemieszkalnymi.	2
5. Polityka remontowa, Parametry techniczne w ocenie wartości obiektów budowlanych.	2

**Literatura podstawowa:**

1. Ustawa o gospodarce nieruchomościami z 21 sierpnia 1997r. (tekst jednolity) Dz.U. z 2004 r. Nr 261, poz. 2603)
2. Ustawa z dn. 27 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity) Dz.U. Nr 207/2003, poz. 2016 .
3. Ustawa z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (tekst jednolity) Dz.U. Nr 80/2000 poz. 903 z późn. zmianami.
4. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych. Dz.U. Nr 74/1999
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/2002

**Literatura uzupełniająca:**

1. Aktualne rozporządzenia wykonawcze do wyżej wymienionych ustaw
2. Kucharska-Stasiak E.: Nieruchomości w gospodarce rynkowej. PWN, 2005r.
3. Henclewska L., Pięta J., Marchwicka W., Libera L.: Plany zarządzania nieruchomościami - Teoria i praktyka. Wydawnictwo Beck, 2004r.

**Warunki zaliczenia:** obecność na zajęciach, zaliczenie kolokwium i projektu

Kod kursu/przedmiotu: **IBB004283**  
Tytuł kursu/przedmiotu: **PODSTAWY MARKETINGU  
BUDOWLANEGO**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Józef Adamowski, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II Semestr 3**

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany



**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie się z podstawowymi zasadami działalności gospodarczej rynku budowlanego, polegającej na określaniu potrzeb, kształtowaniu produktu, tworzeniu i utrzymywaniu popytu, ustalaniu polityki rynkowej, finansowaniu i kredytowaniu obrotu.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs wprowadza w teoretyczne i praktyczne zagadnienia dotyczące metod używanych w celu odnoszenia sukcesów przez przedsiębiorstwa działające na rynku budowlanym.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wstęp. Segmentacja rynku, specyfika budownictwa, cele przedsiębiorstwa.	2
2. Podstawowe koncepcje i strategie marketingowe.	2
3. Programowanie produktu i kanały dystrybucji.	2
4. Promocja, systemy informacji, reklama, public relations.	2
5. Techniki badań rynkowych. Kolokwium zaliczeniowe.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:**

Badania marketingowe wybranego wyrobu lub usługi budowlanej.

**Literatura podstawowa:**

1. J. Bielak. Marketing w budownictwie, wyd. Politechniki Koszalińskiej, 1997.
2. P. Kotler. Marketing, W-wa, GIS, 1994.
3. A. Pabian. Marketing w budownictwie, wyd. COIB, 1999

**Literatura uzupełniająca:**

1. J. Kramer. Badania rynkowe i marketingowe, W-wa, PWE, 1994
2. K. Mazurek. Badania marketingowe, Wyd. AE, Wrocław, 2002

**Warunki zaliczenia:** obecność na zajęciach, zaliczenie kolokwium i projektu

Kod kursu:

**IBB4184**

Tytuł kursu/przedmiotu:

**ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘWZIĘCIAMI  
BUDOWLANYMI –dodatkowe seminarium**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin					2
Forma zal.					Z <sub>0</sub>
ECTS					2
CNPS					60

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jarosław Konior, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II semestr 4**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy – seminarium tylko dla spec. BTM, wykład wspólny dla wszystkich specjalności pod kodem IBB000723

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): przyswojenie praktycznych umiejętności w zarządzaniu i organizacji procesu inwestycyjnego w budownictwie – projektowaniu i utrzymaniu obiektów budowlanych, przetargach, kontraktowaniu i wykonawstwie robót budowlanych – oraz w zarządzaniu firmą budowlaną

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** podstawowe zasady gospodarki wolnorynkowej. Proces inwestycyjny w budownictwie i struktury organizacyjne przedsięwzięć inżynierskich. Rachunkowość i zarządzanie finansami budowlanymi. Marketing we własnym biznesie budowlanym. Zarządzanie zasobami ludzkimi w złożonych przedsięwzięciach budowlanych. Zarządzanie jakością oraz aprobacja i certyfikacja techniczna wyrobów budowlanych. Przetargi i oferty w inwestycjach budowlanych. Negocjacje i kontrakty inżynierskie w budownictwie. Praktyczne procedury zarządzania procesem

budowlanym. Kontrola i zasady obiegu dokumentacji technicznej w skomplikowanym procesie budowlanym. Harmonogramowanie w modelowaniu procesów budowlanych. Kontrola, nadzory i odbiory robót budowlanych.

**Seminarium - zawartość tematyczna:** Wprowadzenie - cel, zakres i program seminarium, podział grupy na zespoły seminaryjne. Podstawowe zasady gospodarki wolnorynkowej - kanony istnienia wolnego rynku i cechy czystego kapitalizmu; popyt, podaż, równowaga rynkowa, kształtowanie ceny, rynek pieniądza i charakterystyka aktywów finansowych. Proces inwestycyjny w budownictwie i struktury organizacyjne przedsięwzięć inżynierskich - znane modele organizacji firm budowlanych i procesów inwestycyjnych; dynamika procesu inwestycyjnego w kosztowo – czasowo – jakościowym „trójkącie Kerznera”; jego uczestnicy w świetle Prawa Budowlanego i standardów zachodnich. Rachunkowość i zarządzanie finansami budowlanymi - ocena efektywności inwestycji podstawowymi parametrami NPV i IRR, techniki dyskonta; wskaźnikowa analiza sytuacji ekonomiczno – finansowej firmy budowlanej; preliminarz budowy - ewidencja, kalkulacja i rozliczanie kosztów; sprawozdawczość finansowa – aktywa, pasywa, bilans, raport roczny; bankowość - kredyty, leasing i hipoteki. Marketing we własnym biznesie budowlanym - pojęcia i prawa marketingu; analiza otoczenia; strategia marketingu i badania marketingowe – marketing mix 4P=4C; analiza SWOT; segmentacja rynku, cykl życia produktu, sposoby ustalania cen, promocja i dystrybucja, specyfika marketingu Producenta, PM i GW; etyka w marketingu budowlanym; Biznes Plan – praktyczne podejście przy zakładaniu własnej firmy budowlanej. Zarządzanie zasobami ludzkimi w złożonych przedsięwzięciach budowlanych - cele i problemy współczesnego Menedżera Budowlanego; zasady podejmowania decyzji; metody rozwiązywania problemów grupowych; strategie unikania konfliktów; problematyka motywacji do pracy i rozwijania kreatywności; osobowościowe, behawioralne i sytuacyjne uwarunkowania sukcesu kierowniczego; biura Doradztwa Personalnego – rekrutacja typu „executive search” i „head hunting”; list motywacyjny, CV i rozmowa kwalifikacyjna - jak zdobyć pierwszą pracę. Zarządzanie jakością oraz aprobacja i certyfikacja techniczna wyrobów budowlanych - system zarządzania jakością ISO 9001 w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie; wymagania podstawowe w Prawie Budowlanym; procedury aprobacyjne i certyfikacyjne – dowolność i obligatoryjność postępowania; przygotowanie i analiza dokumentacji związanej z dopuszczeniem wyrobów budowlanych do obrotu i zastosowania na rynku budowlanym – normy zharmonizowane, aprobaty techniczne, certyfikaty na zgodność z AT i PN, deklaracje zgodności, certyfikaty na znak bezpieczeństwa oraz znak budowlany B i CE , jednostkowe dopuszczenie; jednostki uprawnione do aprobacji i certyfikacji. Przetargi i oferty w inwestycjach budowlanych - przetargi publiczne ogłaszane według Ustawy o Zamówieniach Publicznych; przetargi niepubliczne w inwestycjach finansowanych ze środków prywatnych; sporządzanie oferty na ogłoszenie i zapytanie; wymagane dokumenty przez SIWZ – zaświadczenia ZUS, US, CRS, wadium, opinie, poręczenia i gwarancje bankowe, wzór umowy, harmonogram rzeczowo – finansowy; układ kosztorysowy oferty i rozbicie ceny ofertowej. Negocjacje i kontrakty inżynierskie w budownictwie - techniki negocjacji przetargowych; listy – ofertowy, intencyjny, odmowny; standardowe formy kontraktów w aspekcie rozkładu ryzyka stron – FIDIC, NEC, VOB; przedmiot umowy o roboty budowlane – zakres, cena, termin i jakość; klauzule zasadnicze / warunki ogólne i dodatkowe / szczególne kontraktów – standardowe zapisy i „ukryte pułapki”; ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej; gwarancje bankowe – płatności, zaliczki, należytego wykonania; gwarancje i rękojmię wykonawcy w okresie użytkowania. Praktyczne procedury zarządzania procesem budowlanym - procedury menedżerskie w strukturach PM i GW; zasady komunikowania się pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego; rodzaje spotkań; protokoły negocjacji, uzgodnień przedkontraktowych i narad na budowie; ocena i wybór projektantów, konsultantów, podwykonawców i dostawców; administrowanie kosztami; istota BHP w świetle ubezpieczeń; procedury w przypadku zmian zakresu robót; raporty postępu i zaawansowania prac, warunki brzegowe inwestycji; bieżąca kontrola wydatków; zarządzanie jakością robót budowlanych. Kontrola i zasady obiegu dokumentacji technicznej w skomplikowanym procesie budowlanym - koordynacja projektowania architektury, konstrukcji i branż; metody komputerowego wspomaganie kontroli obiegu korespondencji i dokumentacji projektowej – systemy DDM i DMS; wykonawczy projekt budowlany w Prawie Budowlanym, zasady rejestracji i zatwierdzania dokumentacji do pozwolenia na budowę, ofertowej i wykonawczej; wprowadzanie zmian do projektu, tworzenie technicznej dokumentacji powykonawczej, archiwizowanie dokumentów i zbior centralny. Harmonogramowanie w

modelowaniu procesów budowlanych - metody komputerowego wspomaganie harmonogramowania; standardowe oprogramowanie do planowania robót w branży budowlanej – MICROSOFT PROJECT, PRIMAVERA, PLANISTA; podstawowe zasady / warunki brzegowe tworzenia dobrego harmonogramu i jego uaktualnianie; formy graficzne – harmonogramy liniowe, cyklogramy i sieci zależności; kamienie milowe inwestycji, wczesne i późne terminy rozpoczęcia i zakończenia robót; praktyczny sens sprzężeń czasowych i ścieżki krytycznej. Kontrola, nadzory i odbiory robót budowlanych - prawa, obowiązki i zadania Inwestora, Projektanta, Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego, Kierownika Budowy, Wykonawców i Menedżera Projektu w całym procesie budowlanym; podstawowe zasady technicznego odbioru robót budowlanych; Nadzór Budowlany i organy kontroli budowy – Państwowa Straż Pożarna, Państwowa Inspekcja Pracy, Ochrona Środowiska, Inspekcja Sanitarna; rola Inwestora w uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie; „samowole” budowlane i nowelizacja Prawa Budowlanego. Project Management w praktyce - doświadczenia absolwentów specjalności BM i Firmy Menedżerskiej. Zaliczenie – sprawdzian kompetencji, zapytania, podsumowanie, ocena, wpisy do indeksów.

#### Literatura podstawowa:

1. Clough R.H., Sears G. A., Construction Project Management. John Wiley, 1991.
2. FIDIC Conditions of Contract for Works of Civil Engineering Construction. Federation Internationale des Ingenieurs-Consells, Fourth Edition 1987, Reprinted 1988 with editorial amendments. First Edition 1999, Reprinted 2004 as English – Polish Edition.
3. Harris F., McCaffer R., Modern Construction Management. Blackwell Sci. Publ. 1989.
4. Kerzner H., Project Management. Van Nostrand Rein Comp., 1984
5. Marciniak S., Elementy Ekonomii dla Inżynierów. WN PWN, 1994.
6. Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 7 VII 1994. Nowelizacja z dnia 27 września 2006.
7. Warnecke H., Bilinger H., Hichert R., Voegelé A., Rachunek Kosztów dla Inżynierów. WNT, 1993.
8. Werner A. W., Proces Inwestycyjny dla Architektów. Oficyna Wyd. PWar., 1994.
9. Woodward J. F., Construction Project Management – Getting it right first time. T. Telford, 1997.
10. Zarządzanie Firmą. Praca Zbiorowa. PWE, 1995.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Barnes M., The New Engineering Contract. The Institution of Civil Engineers. London, 1993.
2. Johnson R. E., The Economics of Building. John Wiley, 1990.
3. Kierowanie Budową i Projektem Budowlanym. Praca Zbiorowa. WEKA, 2000.
4. Nowicki K., Organizacja i Ekonomika Budowy. PWr, 1992.
5. Procedury Systemu Zarządzania Jakością wg PN-ISO 9001. Pełnomocnik ds. SZJ i Organizacji Budimex Poznań S.A. BxP, 2001.
6. Project Management Ltd., PM Ltd Procedures Manuals. Issue with latest amendments. PM Ltd. Dublin / Cork, 1998.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004.

**Warunki zaliczenia:** opracowanie i wygłoszenie referatu oraz sprawdzian pisemny nabytych kompetencji

Kod kursu: **IBB003984**

Tytuł kursu: **AKUSTYKA BUDOWLANA**

Język wykładowy: polski

#### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1	-	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Henryk Nowak, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Elżbieta Śliwińska, dr, Kazimierz Marszałek, dr inż.

## Rok II, semestr 4

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** cel kursu: przedstawienie niezbędnego zakresu wiedzy z zakresu akustyki, umożliwiającego rozumienie zjawisk fizycznych występujących w budynku i jego elementach oraz poznanie zasad projektowania przegród budowlanych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej pod względem akustycznym, ukierunkowanych na zapewnienie właściwego komfortu akustycznego pomieszczeń o różnym przeznaczeniu.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** podstawy ochrony akustycznej budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Zagrożenia środowiska hałasem i drganiami. Oddziaływanie hałasu i drgań na ludzi. Drogi rozprzestrzeniania się dźwięku w budynkach. Metody realizacji ochrony przeciwdźwiękowej w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Przenoszenie dźwięku przez przegrodę oraz między pomieszczeniami. Wpływ bocznego przenoszenia dźwięku i konstrukcji przegrody na jej izolacyjność akustyczną. Zasady projektowania przegród budowlanych pod względem akustycznym. Materiały, wyroby i ustroje dźwiękochłonne, zasady stosowania. Zasady ogólne ochrony pomieszczeń przed hałasami od urządzeń instalacyjnych. Elementy miernictwa akustycznego w budynkach.

### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie do kursu. Zagrożenia środowiska hałasem i drganiami. Podstawowe wiadomości o dźwięku, prawa, definicje, jednostki. Zasady rozprzestrzeniania się dźwięku w przestrzeni otwartej i w pomieszczeniu zamkniętym. Oddziaływanie hałasu na ludzi. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.	2
2. Podstawy ochrony akustycznej budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Drogi rozprzestrzeniania się dźwięku w budynkach. Metody realizacji ochrony przeciwdźwiękowej w budynkach. Wymagania normowe. Zasady sytuowania i rozplanowania pomieszczeń w budynku. Kształtowanie bryły i elewacji budynku.	2
3. Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Przenoszenie dźwięku przez przegrodę oraz między pomieszczeniami. Wpływ bocznego przenoszenia dźwięku na izolacyjność akustyczną. Wpływ konstrukcji przegrody na jej izolacyjność akustyczną.	2
4. Zasady projektowania przegród budowlanych pod względem akustycznym. Izolacyjność akustyczna ścian lekkich i masywnych. Izolacyjność akustyczna stropów. Pływające podłogi. Lekkie układy podłogowe. Izolacyjność akustyczna okien i drzwi balkonowych. Izolacyjność akustyczna drzwi.	2
5. Materiały, wyroby i ustroje dźwiękochłonne. Parametry określające właściwości dźwiękochłonne materiałów, wyrobów i ustrojów. Ogólne zasady stosowania. Zasady ogólne ochrony pomieszczeń przed hałasami od urządzeń instalacyjnych.	2

### Literatura podstawowa:

1. Praca zbiorowa: 'Budownictwo ogólne', tom 2 'Fizyka budowli', Arkady, Warszawa 2005.
2. Sadowski J.: Akustyka architektoniczna. PWN, Warszawa 1980.
3. Szudrowicz B.: Podstawy kształtowania izolacyjności akustycznej pomieszczeń w budynkach mieszkalnych. Prace ITB, Warszawa 1998.
4. Zakrzewski T.: Akustyka budowlana, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
5. Żenczykowski W.: Budownictwo ogólne. Tom 3/1, Arkady, Warszawa 1987.

### Literatura uzupełniająca:

1. Makarewicz R.: Dźwięki i fale. Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2004.
2. Śliwińska E.: Środowisko fizyczne człowieka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
3. Aktualne normy i przepisy budowlane.

**Warunki zaliczenia:** łączna ocena z kolokwium zaliczeniowego z wykładu i oceny z ćwiczeń

Kod kursu/przedmiotu: **IBB004084**

Tytuł kursu/przedmiotu: **PROCEDURY REALIZACJI INWESTYCJI**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1	-	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jarosław Konior, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Czempik, dr inż.

**Rok II semestr 4**

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): przyswojenie praktycznych umiejętności w zarządzaniu i organizacji procesu inwestycyjnego w budownictwie – procedurach realizacji przedsięwzięć budowlanych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** proces inwestycyjny w budownictwie i struktury organizacyjne przedsięwzięć inżynierskich. Zarządzanie jakością oraz aprobacja i certyfikacja techniczna wyrobów budowlanych. Kontrakty inżynierskie w budownictwie. Praktyczne procedury zarządzania procesem budowlanym. Kontrola i zasady obiegu dokumentacji technicznej w skomplikowanym procesie budowlanym. Harmonogramowanie w modelowaniu procesów budowlanych. Project Management w praktyce.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie w problematykę. Proces inwestycyjny w budownictwie i procedury realizacji inwestycji.	2
2. Zarządzanie jakością w budownictwie oraz aprobacja i certyfikacja techniczna wyrobów budowlanych. Warunki kontraktów na roboty budowlane. Klauzule zasadnicze i dodatkowe kontraktów inżynierskich.	2
3. Praktyczne procedury zarządzania procesem budowlanym. Plan wykonania inwestycji. Kontrola kosztów realizacji przedsięwzięć budowlanych.	2
4. Kontrola i zasady obiegu dokumentacji technicznej w realizacji skomplikowanych zadań inwestycyjnych.	2
5. Modelowaniu procesów budowlanych. Planowanie, harmonogramowanie i sterowanie realizacją przedsięwzięć budowlanych. Project Management w praktyce – oprogramowanie autorskie do wspomaganie realizacji inwestycji.	2

**Literatura podstawowa:**

1. Clough R.H., Sears G. A., Construction Project Management. John Wiley, 1991.
2. FIDIC Conditions of Contract for Works of Civil Engineering Construction. Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils, Fourth Edition 1987, Reprinted 1988 with editorial amendments. First Edition 1999, Reprinted 2004 as English – Polish Edition.
3. Harris F., McCaffer R., Modern Construction Management. Blackwell Sci. Publ. 1989.
4. Kerzner H., Project Management. Van Nostrand Rein Comp., 1984
5. Marciniak S., Elementy Ekonomii dla Inżynierów. WN PWN, 1994.
6. Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 7 VII 1994. Nowelizacja z dnia 27 września 2006.
7. Warnecke H., Bilinger H., Hichert R., Voegelé A., Rachunek Kosztów dla Inżynierów. WNT, 1993.
8. Werner A. W., Proces Inwestycyjny dla Architektów. Oficyna Wyd. PW, 1994.
9. Woodward J. F., Construction Project Management – Getting it right first time. T. Telford, 1997.
10. Zarządzanie Firmą. Praca Zbiorowa. PWE, 1995.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Barnes M., The New Engineering Contract. The Institution of Civil Engineers. London, 1993.
2. Johnson R. E., The Economics of Building. John Wiley, 1990.
3. Kierowanie Budową i Projektem Budowlanym. Praca Zbiorowa. WEKA, 2000.
4. Nowicki K., Organizacja i Ekonomika Budowy. PWr, 1992.
5. Procedury Systemu Zarządzania Jakością wg PN-ISO 9001. Pełnomocnik ds. SZJ i Organizacji Budimex Poznań S.A. BxP, 2001.
6. Project Management Ltd., PM Ltd Procedures Manuals. Issue with latest amendments. PM Ltd. Dublin / Cork, 1998.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004.

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium pisemne, ćwiczenia - opracowanie na temat związany z wykładem oraz sprawdzian pisemny nabytych kompetencji

Kod kursu: **IBB004384**

Tytuł kursu: **TECHNIKI NEGOCJACJI**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1	-	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jarosław Konior, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Zakładu Technologii i Zarządzania w Budownictwie

**Rok II, semestr 4**

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): Przystwojenie praktycznych umiejętności negocjacyjnych w zarządzaniu procesem inwestycyjnym w budownictwie – projektowaniu i utrzymaniu obiektów budowlanych, przetargach, kontraktowaniu i wykonawstwie robót budowlanych – oraz w zarządzaniu zespołami ludzkimi.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Negocjacje jako komunikacja społeczna. Problemy i procesy negocjacyjne. Podział i integracja problemów negocjacyjnych. Modele deterministyczne, probabilistyczne i rozmyte a rzeczywistość. Cel, podmiot i przedmiot negocjacji. Dynamika procesu negocjacyjnego. Kryzys, konflikt i styk negocjacji. Strategia i taktyka negocjacji. Negocjacje w zamówieniach publicznych i niepublicznych. Negocjacje zależne w „trójkącie Kerznera”. Negocjacje o produkty i usługi budowlane. Negocjacje ofertowe, kontraktowe, realizacyjne i odbiorowe. Arbitraż i proces sądowy.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie w problematykę. Negocjacje jako komunikacja społeczna. Problemy i procesy negocjacyjne.	2
2. Podział i integracja problemów negocjacyjnych. Model a rzeczywistość. Podmiot i przedmiot negocjacji. Obszary negocjacji i parametry brzegowe – dolna linia, poziom otwarcia i poziom aspiracji.	2
3. Dynamika procesu negocjacyjnego. Kryzys, konflikt i styk negocjacji. Rzeczowy i inżynierski styl negocjowania. Strategia i taktyka negocjacji.	2
4. Negocjacje w zamówieniach publicznych i niepublicznych. Negocjacje z ogłoszeniem i aukcja elektroniczna. Negocjacje zależne w „trójkącie Kerznera” : czas-cena-jakość.	2

5. Negocjacje o produkty i usługi budowlane. Negocjacje ofertowe, kontraktowe, realizacyjne i odbiorowe. Podejście negocjacyjne przed i po związaniu umową. Arbitraż i proces sądowy.

2

**Literatura podstawowa:**

1. Christopher E. Umiejętność negocjowania w biznesie. ZYSK i S-ka, 2009.
2. Lennart R., Lunden B. Techniki negocjacji. BL Info, 2010.
3. Penc J. Komunikacja i negocjowanie w organizacji. DIFIN, 2010.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Kierowanie Budową i Projektem Budowlanym. Praca zbiorowa. WEKA, 2000.
2. Sztuka zawierania dobrych kontraktów. Praca zbiorowa. MT Biznes, 2008.

**Warunki zaliczenia:** łączna ocena z kolokwium zaliczeniowego z wykładu i oceny z ćwiczeń

## **KURSY DLA SPECJALNOŚCI BPI**

Kod kursu/przedmiotu **IBB000581**

Tytuł kursu/przedmiotu **KONSTRUKCJE BETONOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Aleksy Łodo, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Mieczysław Kamiński, prof. dr hab. inż., Janusz Kubiak, dr inż., Jarosław Michalek, dr inż.

**Rok I Semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** podstawowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): identyfikacja problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy konstrukcji, projektowanie przestrzennych konstrukcji z betonu

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Wybrane zagadnienia nieliniowej analizy konstrukcji żelbetowych i sprężonych, obliczanie i konstruowanie przestrzennych konstrukcji żelbetowych i sprężonych w budownictwie przemysłowym (belki – ściany, przekrycia cienkościenne, zbiorniki), żelbetowe i sprężone słupy oświetleniowe i trakcyjne, obciążenia próbne elementów prefabrykowanych i budowli

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Nieliniowa analiza przestrzennych konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem zarysowania i pełzania betonu.	1
2. Belki – ściany (tarcze) w budownictwie powszechnym i przemysłowym.	1
3. Żelbetowe i sprężone kratownice i łuki jako elementy przekryć o dużych rozpiętościach.	1
4. Powłoki obrotowe w budownictwie przemysłowym.	1
5. Żelbetowe i sprężone przekrycia cienkościenne w obiektach użyteczności publicznej i obiektach przemysłowych.	1
6. Podziemne i nadziemne zbiorniki prostokątne i cylindryczne.	1
7. Zasobniki, bunkry i silosy w budownictwie przemysłowym.	1
8. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	1
9. Żelbetowe i sprężone słupy oświetleniowe i trakcyjne.	1

10. Weryfikacja doświadczalna elementów sprężonych i żelbetowych oraz obciążenia próbne obiektów z betonu.

1

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt wybranego fragmentu konstrukcji żelbetowego przekrycia cienkościennego, zbiornika podziemnego / nadziemnego, estakady przemysłowej lub podsuwnicowej

**Literatura podstawowa:**

1. Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe, Tom 3 i 4, Arkady, Warszawa 1989
2. Starosolski Wł.: Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2. PWN, Warszawa 2006
3. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004

**Literatura uzupełniająca:**

1. Budownictwo betonowe Tom X, XII, XIII. Arkady, Warszawa 1970
2. Dąbrowski K., Stachurski W., Zieliński J.L.: Konstrukcje betonowe, Arkady, Warszawa 1982
3. Kuś S.: Konstrukcje sprężone kołowo – symetryczne. Arkady, Warszawa 1962

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium zaliczeniowe z oceną, projekt – wykonanie ćwiczenia z oceną

Kod kursu/przedmiotu: **IBB000681**

Tytuł kursu/przedmiotu: **KONSTRUKCJE METALOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	0	0	1	0
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Wymagania wstępne:** -

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Eugeniusz Hołała, dr hab. inż., prof. nadzw. PWR

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego :** Jan Gierczak, dr inż.; Andrzej Kowal, dr inż., Rajmund Ignatowicz, dr inż.,

**Rok I Semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** podstawowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie zasad konstruowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej. Poznanie zasad projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich oraz identyfikowania problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Estakady suwnicowe. Przekrycia strukturalne. Szkieletowe budynki wysokie. Maszty, Wieże. Kominy stalowe. Zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Konstrukcje zespolone.

**Wykład**

**Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych**

**Liczba godzin**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Stalowe konstrukcje estakad suwnicowe, metalowe przekrycia strukturalne. | 2 |
| 2. Szkieletowe budynki wysokie – systemy konstrukcyjne i projektowanie.     | 2 |
| 3. Maszty i wieże o konstrukcji stalowej.                                   | 2 |
| 4. Kominy stalowe.  | 1 |
| 5. Metalowe zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Zbiorniki podziemne.    | 2 |
| 6. Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe.                                  | 1 |

**Projekt - zawartość tematyczna:** Wykonanie indywidualnego projektu budowlanego i wykonawczego jednego obiektu inżynierskiego z następującego zestawu: wiata lub mały magazyn o konstrukcji stalowej, komin stalowy, wieża stalowa, zbiornik podziemny lub naziemny na ciecze, przekrycie strukturalne, estakada.

**Literatura podstawowa:**

1. Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.



2. Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004,
3. Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, maszty, wieże. Oficyna wydawnicza Pol. Wrocławskiej 2004,
4. Ziółko J., Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
5. Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995

**Literatura uzupełniająca:** -

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie projektu oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu/przedmiotu: **GHB001981**

Tytuł kursu/przedmiotu: **MECHANIKA GÓROTWORU**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		2		
Forma zał.	E		Z <sub>0</sub>		
ECTS	2		1		
CNPS	60		30		

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Dariusz Łydźba, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Janusz Kaczmarek, dr inż., Irena Bagińska, dr inż., Marek Kawa, dr inż., Adrian Różański, dr inż.

**Rok I Semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** umiejętność charakteryzowania i oceny masywów skalnych z punktu widzenia projektowania budowli podziemnych. Ustalanie charakterystyk mechanicznych skał i masywów skalnych. Wyznaczanie stanu naprężenia i wyężenia masywu skalnego w sąsiedztwie wyrobiska tunelowego.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** badania laboratoryjne i in situ skał i masywów skalnych. Ocena jakościowa masywów skalnych. Klasyfikacje geomechaniczne masywów skalnych. Ocena parametrów mechanicznych skał i masywów skalnych. Identyfikacja mechanicznych charakterystyk skał i masywów skalnych. Ocena ciśnienia górotworu działającego na budowlę podziemną. Stan naprężenia i wyężenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska tunelowego.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie, terminologia, zadania mechaniki górotworu, badania „in situ” w mechanice górotworu.	2
2. Badania laboratoryjne i interpretacja wyników.	1
3. Modele mechaniki ośrodka ciągłego i rozdrobnionego.	2
4. Parametry skał i masywów skalnych – rola występowania podstruktur w masywach skalnych. Charakteryzacja geomechaniczna masywów skalnych.	2
5. Stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska tunelowego. Techniczna ocena ciśnienia górotworu.	2
8. Wpływ etapowości wykonywania tuneli i sekwencji „odbudowy” górotworu na jego stan naprężenia.	1

**Literatura podstawowa:**

1. I. Kisiel, Mechanika skał i gruntów, seria: Mechanika techniczna, tom VIII, 1984.
2. T. Ryncarz, Zarys fizyki górotworu,
3. Z. Gergowicz, Geotechnika górnicza, skrypt PWr
4. K. Thiel, Mechanika skał,

**Literatura uzupełniająca:** -

**Warunki zaliczenia:** warunkiem zaliczenia jest uczestnictwo w zajęciach oraz w przypadku wykładu - ocena pozytywna z egzaminu natomiast ćwiczenia laboratoryjnego - oddanie poprawnie wykonanego sprawozdania.

Kod kursu: **GHB000582**

Nazwa kursu: **GEOLOGIA INŻYNIERSKA**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	1	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Ewa Koszela- Marek: dr n.t.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Józef Koszela, dr

**Rok I semestr 1**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie studenta z najważniejszymi geologiczno-inżynierskimi aspektami budowy górotworu, z punktu widzenia projektowania i wykonawstwa obiektów hydrotechnicznych i specjalnych. Ponadto, wykazanie w badaniach laboratoryjnych i na przykładach znaczenia i potrzeby uwzględniania warunków geologiczno-inżynierskich przy doborze modeli projektowych oraz przy ocenie zakresu niezawodności (bezpieczeństwa) przyjętych rozwiązań.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** na wykładzie omówione są geologiczne uwarunkowania wytrzymałości skał w górotworze oraz przedstawiane zagrożenia wykonawstwa i eksploatacji obiektu budowlanego, wynikające z przyczyn naturalnych i sztucznych (antropogenicznych). W laboratorium wykonywane będą wybrane, typowe badania, ale przeprowadzone w taki sposób, aby wykazać znaczenie jakości próbek gruntów i skał oraz doboru warunków technicznych badania dla wiarygodności otrzymywanych wyników.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Warunki geologiczne decydujące o wytrzymałości skał: a) cechy genetyczne (pochodzenie i rodzaj skał, materiał skałotwórczy, historia skał); b) cechy przestrzenne (struktura, tekstura, sposób wykształcenia przestrzennego i zalegania, zaburzenia).	2
2. Warunki geologiczne decydujące o wytrzymałości skał (c.d.): c) naturalne osłabienie skał (deformacje tektoniczne i glacitektoniczne, sejsmika, wietrzenie i erozja, wody podziemne); d) sztuczne (antropogeniczne) osłabienie skał (oddziaływania górnicze, w tym; parasejsmika, deformacje eksploatacyjne, odwodnienia i zawodnienia, sztuczne gradienty temperatur, itp.).	2
3. Geologiczne aspekty zagrożenia wykonawstwa: niezgodność warunków geologiczno-inżynierskich przyjętych do projektowania z warunkami rzeczywistymi, lokalne występowanie gruntów upłynniających się, organicznych, pęczniejących, głazów morenowych i bruku morenowego, obecność form krasowych, występowanie niebezpiecznych gazów (metan, CO <sub>2</sub> , radon, amoniak), niedostosowanie technik urabiania do warunków geologicznych (np. zły kierunek urabiania, za duża energia urabiania), niewłaściwy dobór zabezpieczeń ścian wyrobiska.	2
4. Znaczenie wód gruntowych na warunki geologiczno inżynierskie (wilgotność, wody kapilarne, wody kondensacyjne, wody podziemne statyczne i w ruchu, ciśnienie porowe, ciśnienie sphywowe, nawadnianie, odwadnianie, kras, agresywność względem konstrukcji budowlanych).	2
5. Rozpoznawanie warunków geologiczno-inżynierskich: zasady ogólne (prawne i techniczne), nieprawidłowości, konsekwencje.	1

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Rozpoznawanie i charakterystyka najistotniejszych skał. Wyznaczanie różnic wytrzymałości na ściskanie jednoosiowe próbek uwarstwionej skały zwięzłej, zależnie od kierunku nacisku i od prędkości przyrostu naprężenia (prasa wytrzymałościowa). Wyznaczanie różnic wytrzymałości na ścinanie próbek gruntu uwarstwowionego, zależnie od kierunków ścinania względem uwarstwienia i prędkości ścinania (aparatury bezpośredniego ścinania), z oddziaływaniem dynamicznym i bez. Demonstracja na modelu skutków przyrostu ciśnienia spływowego (wzmoczony przepływ wody, przesuw mas ziemnych „en bloc”). Badania gruntów ilastych pod mikroskopem elektronowym; metodyka i wyniki (centralne laboratorium mikroskopii elektronowej PWr).

**Literatura podstawowa:**

1. Glazer Z., Malinowski J., Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1991.
2. PN-B- 03020;81 – Polska Norma. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
3. PN-B-02479;98 – Polska Norma. Geotechnika . Dokumentowanie geotechniczne.
4. Ustawa z dnia 04.02.1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze. (Dz. U. Nr 27, poz.96; z późn. zmianami).

**Literatura uzupełniająca:**

1. Ignut R., Kłębek A., Pachulski R., Terenowe badania geologiczno-inżynierskie. Wyd. Geologiczne, Warszawa 1873.
2. Coduto D.P., Geotechnical Engineering. Principles and Practice. Prentice Hall, Upper Saddle River (USA),1999.

**Warunki zaliczenia:** wykład - obecność na wykładzie i ocena pozytywna z kolokwium, ćwiczenia laboratoryjne - obecność i ocena średnia ze sprawozdań.

Kod kursu: **GHB000682**

Tytuł kursu: **HYDROGEOLOGIA**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	1	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jacek Ossowski, dr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Ewa Koszela-Marek , dr

**Rok I semestr 1**

**Typ przedmiotu:** wybieralny

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zapoznanie słuchaczy z warunkami występowania wód podziemnych ich wpływem na budowle hydrotechniczne. Przedstawienie zagrożeń wynikających z filtracji w rejonie wykonywania prac i eksploatacji obiektów hydrotechnicznych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs przedstawia podstawowe informacje na temat genezy i form występowania wód podziemnych, warunków filtracji w gruntach porowatych, metod oznaczania podstawowych parametrów hydrogeologicznych skał przepuszczalnych, sposobów obliczania przepływów i powstawania deformacji filtracyjnych. Szczególna uwaga zwrócona będzie na metody zapobiegania deformacjom filtracyjnym.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Geneza, formy występowania i klasyfikacja wód podziemnych.	1
2. Parametry hydrogeologiczne gruntów przepuszczalnych.	1

- |  |   |
|--|---|
| 3. Prawo Darcy i granice jego stosowalności (filtracja, fluacja, grunty spoiste).  | 2 |
| 4. Warunki przepływu wód podziemnych (równania przepływu, siatki hydrodynamiczne). | 2 |
| 5. Dopływ wody do studni, do rowu, do wykopu.                                      | 1 |
| 6. Deformacje filtracyjne i ich geneza.  | 1 |
| 7. Metody zapobiegania deformacjom filtracyjnym.                                   | 2 |

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Badania kapilarności czynnej, biernej oraz odsączalności. Metody oznaczania współczynnika filtracji Darcy (laboratorium, wzory empiryczne). Badanie przepływu laminarnego i nielaminarnego. Dopływ wody do studni, badania modelowe – studnia zupełna, niezupełna, swobodna, pod ciśnieniem. Deformacje filtracyjne, oznaczanie spadku hydraulicznego krytycznego i dopuszczalnego.

**Literatura podstawowa:**

1. Artur Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
2. Zdzisław Pazdro „Hydrogeologia ogólna”

**Literatura uzupełniająca:**

1. Stanley N. Davis, Roger J.M. DeWiest „Hydrogeology”

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium zaliczeniowe, laboratorium – 3 kolokwia + 4 sprawozdania z ćwiczeń

Kod kursu: **ILB001082**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA MIEJSKA – KUBATUROWE  
OBIEKTY PODZIEMNE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zal.	E			Z <sub>0</sub>	
ECTS	2			1	
CNPS	60			30	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Cezary Madryas, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Kolonko, dr inż., Bogdan Przybyła dr inż., Arkadiusz Szot dr inż., Leszek Wysocki dr inż.

**Rok i semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** celem zajęć jest poszerzenie przez studenta wiedzy o podziemnych budowlach kubaturowych w mieście ich funkcjach, wzajemnych powiązaniach i zasadach projektowania konstrukcji takich budowli oraz o wykonawstwie tych obiektów.

Student nabywa kompetencji w projektowaniu konstrukcji płytkich, kubaturowych obiektów miejskiego budownictwa podziemnego

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** w ramach wykładu zostaje przedstawiony materiał z zakresu projektowania i wykonawstwa płytkich, podziemnych budowli kubaturowych. Omawiane są szczegółowe zasady wyznaczania obciążeń stropów, ścian i płyt dennych halowych przejść dla pieszych, garaży oraz zbiorników podziemnych, a także ich zaawansowanych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych. Ponadto, podane są informacje o technologiach wykopowych i bezwykopowych z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć w tym kierunku. Podczas ćwiczeń student projektuje, na poziomie projektu wykonawczego, wybrane elementy konstrukcji halowego przejścia dla pieszych lub garażu (stropy, słupy lub pale, ściany, płyty denne).

**Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Rozwiązania konstrukcyjne stropów, ścian i płyt dennych.	2
2. Wykonawstwo budowli kubaturowych w wykopach.	2

3. Wykonawstwo budowli technologiami półodkrywkowymi. 2
4. Wykonawstwo budowli technologiami bezwykopowymi. 2
5. Wpływ budowli na istniejące zainwestowanie i środowisko. 2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt płytkej, kubaturowej budowli podziemnej w istniejącym zainwestowaniu miejskim: wybór lokalizacji w nawiązaniu do mapy wyposażania podziemnego miasta, zestawienie obciążeń, wyznaczenie sił wewnętrznych w wybranych elementach konstrukcyjnych, dobór materiałów konstrukcyjnych, wymiarowanie i rysunki konstrukcyjne zaprojektowanych elementów, opis techniczny

**Literatura podstawowa:**

1. Kuczyński J., Madryas C., Miejskie budowle podziemne, Skrypty Politechniki Świętokrzyskiej, Nr 194, Kielce, 1990
2. Lessaer S., Miejskie tunele, przejścia podziemne i kolektory, Warszawa, WŁK, 1979
3. Stamatello H., Tunele i miejskie budowle podziemne, Warszawa, Arkady 1970

**Literatura uzupełniająca:**

1. Czasopisma: World Tunnelling, Tunnel, Geoinżynieria
2. Związane z kursem normy i wytyczne

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie wykładu – egzamin, zaliczanie ćwiczeń projektowych – oddanie prawidłowo wykonanego projektu

Kod kursu/przedmiotu: **GHB002082**

Tytuł kursu/przedmiotu: **ROBOTY I BUDOWNICTWO ZIEMNE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	2	0	0
Forma zal.	Z <sub>0</sub>		Z <sub>0</sub>		
ECTS	3		2		
CNPS	90		60		

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Ryszard J. Izbiński, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Batog, dr inż.

Maciej Hawrysz, dr inż.

**Rok I Semestr 2**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** technologia i organizacja robót ziemnych. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót.

Analiza i dobór technologii robót, organizacja robót zgodnie z ich technologią, kierowanie robotami zgodnie z ich specyfikacją techniczną i obowiązującymi przepisami budowlanymi.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** rodzaj robót ziemnych, podstawy mechanizacji, projektowanie robót ziemnych, wykonawstwo i kontrola jakości robót ziemnych, wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach geotechnicznych, nowe materiały i technologie.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Rodzaje robót ziemnych. Klasyfikacje gruntów, nowe materiały i technologie.	2
2. Przydatność gruntów do robót ziemnych. Podstawy mechanizacji robót ziemnych.	2
3. Zakres prac i wydajność maszyn podstawowych. Projektowanie robót ziemnych.	2
4. Rozdział i bilans mas ziemnych, zagadnienia optymalizacji.	2
5. Wykonawstwo robót ziemnych. Techniki zagęszczania mas ziemnych.	2
6. Kontrola jakości materiałów i robót.	1
7. Wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach geotechnicznych.	2
8. Wykonawstwo elementów budowli w masywie gruntowym.	2
9. Metody wzmacniania podłoża, stabilizacja mechaniczna i chemiczna podłoża.	2

10. Wzmacnianie podłoża geosyntetykami. 2  
 11. Geotechniczna odbudowa terenów zdewastowanych. 1

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** wykonanie badań polowych oraz laboratoryjne określenie wskaźników cech fizycznych i mechanicznych gruntów w celu określenia kategorii podłoża gruntowego. Badania laboratoryjne gruntu ze złoża w celu określenia przydatności do formowania konstrukcji ziemnej. Badania laboratoryjne zagęszczalności gruntów drobnoziarnistych i gruboziarnistych. Ocena jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Modelowanie właściwości fizyko-mechanicznych gruntów nasypowych. Ulepszanie gruntów ze złoża o niedostatecznych parametrach wytrzymałościowych. Zapoznanie się z podstawowymi maszynami do robót ziemnych.

**Literatura podstawowa:**

1. E. Bobiński i inni, Technologia i organizacja robót w budownictwie wodnym, Arkady, Warszawa 1972
2. Z. Wiłun, Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 2000, 2003, 2005, 2008
3. E. Skaldawski, Roboty ziemne, WKiŁ, Warszawa, 1985
4. I. Brach, Maszyny budowlane, charakterystyki i zastosowanie, Arkady, Warszawa 1974.
5. S. Pisarczyk, Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Warszawa 2001
6. S. Pisarczyk, Grunty nasypowe, Właściwości geotechniczne i metody ich badania, OWPW, Warszawa 2004

**Literatura uzupełniająca:**

1. Z. Śniadkowski, Maszyny do zagęszczenia podłoża, WNT, Warszawa 1987.
2. E. Stiller-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego, DWE, Wrocław, 2005
3. W. Miłkowski, E. Gliwa, P. Szedał, Wzmacnianie i uszczelnianie górotworu, Wyd. Śląsk, Katowice 1982
4. G. Kociszewska- Musiał, Surowce mineralne czwartorzędu. Wyd. Geologiczne, Warszawa, 1988
5. Poradnik inżyniera i technika budowlanego, tom 4 i 6, Arkady, Warszawa 1988 i 1986.
6. Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
7. Norma PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
8. Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
9. Norma PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
10. Norma PN-EN ISO 14688:2006 Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1 i 2
11. PN-EN 14475:2006/AC:2006 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Grunt zbrojony
12. PN-EN 12715:2003 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Iniekcja
13. PN-EN 14731:2005 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Wzmacnianie gruntu metodą wibrowania wglębnego.

**Warunki zaliczenia:** wykład - pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego , laboratorium - pozytywna ocena z ćwiczeń przewidzianych programem

Kod kursu: **ILB000582**

Nazwa kursu: **DROGI**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Wiesław Spuziak, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jarosław Kuźniewski, dr inż., Dariusz Dobrucki, mgr inż.

## Rok I semestr 2

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): kontynuacja przedmiotów ze studiów I stopnia w zakresie skrzyżowań i węzłów materiałów i technologii robót drogowych oraz nawierzchni specjalnych w budownictwie podziemnym i hydrotechnicznym.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Skrzyżowania, węzły drogowy. Zróżnicowanie nawierzchni drogowych w zależności od funkcji, materiału oraz trwałości, a także standardów drogowych; podstawowe materiały drogowe, technologia wytwarzania i wbudowania, utrzymanie dróg i pasa drogowego

### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Przekroje konstrukcyjne dróg i ulic.	2
2. Rodzaje nawierzchni drogowych, w tym na obiektach mostowych. Materiały drogowe.	2
3. Wytwarzanie i wbudowanie betonu cementowego w drogach. Wytwarzanie i wbudowanie betonu asfaltowego w drogach.	2
4. Nawierzchnie brukowane, wykonanie. Utrzymanie nawierzchni drogowych i na obiektach mostowych.	2
5. Utrzymanie pasa drogowego.	2

**Projekt- zawartość tematyczna:** projekt drogi ze skrzyżowaniem i wymiarowaniem nawierzchni drogowej podatnej i sztywnej w oparciu o parametry gruntowo-wodne oraz katalogi wymiarowania nawierzchni

### Literatura podstawowa:

1. Kamiński L., Szydło A. "Drogi – projektowanie i budowa,,
2. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981,
3. Krystek R. i inni „Węzły drogowy i autostradowe”
4. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1998,
5. Kukielka J., Szydło A. "Projektowanie i budowa dróg”
6. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986,
7. Stypułkowski B. „Drogi kołowe i węzły drogowy”
8. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979,
9. Wiłun Z. „Zarys geotechniki”
10. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970.

### Literatura uzupełniająca:

1. Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000.
2. Warunki techniczne dróg publicznych - rozporządzenie MTiGM Dz.U.43/1999
3. Warunki techniczne budynków i ich usytuowanie - rozporządzenie MGPIB 10/1995,

**Warunki zaliczenia:** kolokwium z zakresu kursu, opracowanie i oddanie projektu

Kod kursu: **ILB000782**

Nazwa kursu: **KOLEJE**

Język wykładowy: polski

### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jacek Makuch, dr inż., Andrzej Piotrowski, dr inż, Jarosław Zwolski, dr inż.

## Rok I semestr 2

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): 1. Znajomość budowy konstrukcji drogi kolejowej i jej elementów składowych, 2. Umiejętność kształtowania geometrii drogi kolejowej oraz prostych układów torowych, 3. Znajomość kształtowania towarzyszących budowli kolejowych, w tym hydrotechnicznych, 4. Umiejętność projektowania tras kolejowych i układów torowych w stopniu podstawowym.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs stanowi rozszerzenie podstawowej wiedzy na temat dróg kolejowych, nabytej na studiach I stopnia. Studenci zapoznają się z zasadami kształtowania toru w planie, profilu i w przekroju poprzecznym, a także z prostymi przypadkami stacyjnych układów torowych. Omawiane są budowle infrastruktury kolejowej, w tym urządzenia odwadniające.

### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Klasyfikacja linii kolejowych. Elementy drogi kolejowej. Podstawowe definicje.	2
2. Podtorze kolejowe. Nasypy i przekopy. Odwodnienie podtorza.	2
3. Budowle inżynierskie.	1
4. Nawierzchnia kolejowa. Elementy składowe nawierzchni.	1
5. Rozjazdy i połączenia torów. Punkty eksploatacyjne.	1
6. Stacje kolejowe: podział, zadania, układy torowe.	1
7. Infrastruktura stacji do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** ćwiczenie projektowe zawiera: projekt odcinka linii kolejowej (plan sytuacyjny, profil podłużny, przekroje poprzeczne), projekt prostego stacyjnego układu torowego wraz z infrastrukturą przystanku i ładowni (plan sytuacyjny, profil podłużny, przekrój poprzeczny)

### Literatura podstawowa:

1. T. Basiewicz, L. Rudziński, M. Jacyna – Linie kolejowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
2. K. Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
3. S. Cieślakowski - Stacje kolejowe. WKiŁ, Warszawa 1992.

### Literatura uzupełniająca:

1. M. Bałuch – Podstawy dróg kolejowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
2. W. Chełmecki - Stacje kolejowe. Politechnika Krakowska, cz. 1. - Kraków 1997, cz. 2. - Kraków 2001.
3. M. Dąbrowa-Bajon – Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Politechnika Warszawska, Warszawa 2002.

**Warunki zaliczenia:** 1. Wykonanie i zaliczenie ćwiczenia projektowego. 2. Kolokwium (zagadnienia omawiane na wykładzie i na projekcie).

Kod kursu/przedmiotu:

**GHB002183**

Tytuł kursu/przedmiotu:

**BUDOWNICTWO PODZIEMNE – TUNELE  
GŁĘBOKIE**

Język wykładowy: polski

### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		2	2	
Forma zal.	E		Z <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>	
ECTS	3		2	2	
CNPS	90		60	60	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Dariusz Łydźba, dr hab. inż., prof. nadzw. PWR



**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Janusz Kaczmarek, dr inż., Irena Bagińska, dr inż., Marek Kawa, dr inż., Adrian Różański, dr inż.

**Rok II Semestr 3**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność zaawansowanego, również komputerowo wspomaganego, projektowania komunikacyjnych tuneli głębokich oraz metra. Rozumienie zasad współpracy obudowy tunelowej z otaczającym górotworem. Projektowanie żelbetowych obudów tunelowych oraz tunelowej obudowy betonowej ze zbrojeniem rozproszonym. Projektowanie zespolonych konstrukcji obudów tunelowych: kotwiowo-torkretowej, kotwiowo-żelbetowej, tubingowej obudowy żeliwnej oraz żelbetowej. Umiejętność uwzględnienia w procesie projektowania wieloetapowości wykonywania tuneli głębokich.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Wprowadzenie, specyfika komunikacyjnych tuneli głębokich. Zaawansowane systemy wentylacji długich i głębokich tuneli komunikacyjnych.	1
2. Systemowe rozwiązania profilu podłużnego tuneli głębokich i ich konsekwencje na odwodnienie i wentylację obiektu.	1
3. Zaawansowane systemy izolacji przeciwwodnych tuneli głębokich: izolacje włączane, izolacje na „ślepych” stropie. Izolacje szczelin dylatacyjnych.	1
4. Głębokość krytyczna. Oszacowanie wartości głębokości krytycznej dla wyrobiska wykonanego w górotworze spełniającym kryterium wytrzymałości: a) Coulomba-Mohra oraz b) Hoeka-Browna.	2
5. Oddziaływanie deformacyjne górotworu na obudowę tunelową. Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości – część I: deformacje sprężyste.	2
6. Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości – część II: plastyczne płynięcie.	2
7. Oddziaływanie statyczne górotworu na obudowę tunelową. Inżynierskie metody oceny ciśnienia górotworu. Wpływ podatności obudowy na wartość obciążenia na nią działającego.	1
8. Schematy statyczne układu: obudowa tunelowa – górotwór. Odpór górotworu.	1
9. Zespolone i złożone konstrukcje obudów tunelowych. Obudowa betonowa ze zbrojeniem rozproszonym, stalowe łuki podatne, obudowa kotwiowo-torkretowa, obudowa kotwiowo -żelbetowa.	2
10. Dobór parametrów projektowych obudowy kotwiowej: rozstaw kotwi, długość i nośność pojedynczej kotwi.	1
11. Projektowanie betonowej obudowy tunelowej ze zbrojeniem rozproszonym oraz obudowy torkretowej.	1
12. Parametryczna ocena jakości masywu skalnego. Wskaźniki: RQD, RMR, Q, GSI. Wstępny dobór obudowy tunelowej z wykorzystaniem wskaźników RMR, Q oraz GSI.	2
13. Nowoczesne, numeryczne, metody projektowania konstrukcji głębokich obudów tunelowych. Metoda Elementów Skończonych: Całkowanie numeryczne związków sprężysto-plastyczności.	1
14. Metoda Elementów Skończonych: Łączenie elementów powłokowych z tarczowymi – elementy przejściowe (interfejsy).	1
15. Uwzględnienie etapowości drążenia tunelu w procesie projektowania konstrukcji obudowy tunelowej. Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli – dobór postępu drążenia.	1

**Literatura podstawowa:**

1. S. Gałczyński „Podstawy budownictwa podziemnego”, skrypt PWR, 2001
2. Bieniawski Z. T.: „Engineering Rock Mass Classifications”. Wiley, pp. 251, 1989

**Literatura uzupełniająca:**

1. Podręcznik użytkownika pakietu FLAC
2. Podręcznik użytkownika pakietu ROBOT

3. Podręcznik użytkownika pakietu FlexPDE

**Warunki zaliczenia:** warunkiem zaliczenia ćwiczenia projektowego jest oddanie poprawnie wykonanego projektu, ćwiczeń laboratoryjnych – sprawozdania, natomiast całego kursu – pozytywnie zdany egzamin.

Kod kursu/przedmiotu:

**ILB001183**

Nazwa kursu:

**INŻYNIERIA MIEJSKA –  
INFRASTRUKTURA SIECIOWA**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		2	1	
Forma zal.	E		Z <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	
ECTS	3		2	1	
CNPS	90		60	30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Cezary Madryas, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Kolonko, dr inż., Bogdan Przybyła dr inż., Arkadiusz Szot dr inż., Leszek Wysocki dr inż.;

**Rok II Semestr 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest poszerzenie przez studenta wiedzy o budowie i projektowaniu podziemnej infrastruktury sieciowej w mieście oraz przedstawienie podstawowych informacji o ich badaniach i technologiach technicznej rehabilitacji. **Kompetencje:** umiejętność określania podstawowych parametrów konstrukcyjnych i umiejętność projektowania konstrukcji rurociągów ułożonych technikami bezwykopowymi lub odnawianych technikami bezwykopowymi

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** w ramach wykładu zostaje przedstawiony materiał dotyczący problematyki projektowania i wykonawstwa sieci układanych technologiami bezwykopowymi oraz wybrane technologie ich rehabilitacji. Omawiane są zasady wyznaczania obciążeń, zaawansowanych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych przedstawia się procedury badawcze i prowadzi badania wybranych parametrów konstrukcyjnych wyrobów i materiałów stosowanych w podziemnej infrastrukturze sieciowej. Na ćwiczeniach projektowych student wykonuje projekt rurociągu lub jego technicznej rehabilitacji w technologii bezwykopowej.

**Wykład**

**Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych**

**Liczba godzin**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Rozwiązania materiałowe przewodów sztywnych.                 | 2 |
| 2. Rozwiązania materiałowe przewodów podatnych.                 | 2 |
| 3. Podział technologii bezwykopowych.                           | 2 |
| 4. Mikrotunelowanie.  | 2 |
| 5. Horyzontalne przewierty sterowane i niesterowalne.           | 2 |
| 6. Obciążenia przewodów układanych technologiami bezwykopowymi. | 2 |
| 7. Technologie <i>close fit</i> .                               | 2 |
| 8. Technologie z grupy <i>relining</i> .                        | 2 |
| 9. Wymiany przewodów technologiami bezwykopowymi.               | 2 |
| 10. Wymiarowanie <i>linerów</i> .                               | 2 |

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** badanie parametrów konstrukcyjnych materiału lub wyrobu

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt kolektora lub rurociągu rehabilitowanego technologiami bezwykopowymi: zestawienie obciążeń i wyznaczenie sił wewnętrznych w wybranych elementach konstrukcyjnych (obudowy wykopu, linera), dobór materiałów konstrukcyjnych i wymiarowanie oraz rysunki konstrukcyjne zaprojektowanych elementów, opis techniczny

**Literatura podstawowa:**

1. Kuliczkowski A., Problemy bezodkrywkowej odnowy przewodów kanalizacyjnych, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 1998
2. Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
3. Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2006

**Literatura uzupełniająca:**

1. Czasopisma: Trenchless Technology, Technologie Bezwykopowe,
2. Związane z kursem normy i wytyczne

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie wykładu - egzamin , zaliczenie laboratorium - oddanie sprawozdania z badań, projekt - oddanie prawidłowo wykonanego projektu

Kod kursu: **ILB000683**

Nazwa kursu: **MOSTY**

Język wykładowy: **polski**

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok II Semestr: 3**

**Poziom kursu:** podstawowy

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia):** zapoznanie się ze wszystkimi typami konstrukcji mostowych pod kątem ich kształtowania i obliczania

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** zawartość merytoryczna wykładu zawiera przegląd systemów konstrukcyjnych mostów stosowanych współcześnie, w zakresie potrzebnym dla studentów specjalności drogowej, kolejowej i inżynierii miejskiej.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Charakterystyka mostów drogowych, kolejowych, stalowych i betonowych.	1
2. Mosty zespolone – kształtowanie, obliczanie, wykonanie.	1
3. Mosty sprężone – kształtowanie, zasady pracy i obliczeń, wykonanie.	1
4. Konstrukcje z blach fałdowych – zastosowanie, zasady pracy.	1
5. Mosty ramowe i zintegrowane – kształtowanie, zasady pracy.	2
6. Mosty łukowe – kształtowanie, prefabrykacja, zasady obliczeń.	1
7. Mosty podwieszane – systemy, zasady pracy, realizacja.	1
8. Kładki dla pieszych – kształtowanie.	1
9. Posadowienia głębokie.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** opracowanie dwóch koncepcji mostu. Oszacowanie wymiarów dźwigarów głównych na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

**Literatura podstawowa:**

1. Danielski L.: Mosty stalowe.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Biliszczuk J.: Mosty podwieszane. Arkady.2006.

2. Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
3. Ajdukiewicz A. Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004.
4. Furtak K., Wrań B.: Mosty zintegrowane. WKŁ.
5. Furtak K.: Mosty zespolone. PWN. Warszawa-Kraków, 1999.
6. Szczygieł J.: Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKŁ. 1978.

**Warunki zaliczenia:** wykład - kolokwium zaliczeniowe, projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB006283**

Nazwa kursu: **ZBIORNIKI PODZIEMNE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów ( jedno łączne zaliczenie)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Cezary Madryas, prof.dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Kolonko, dr inż., Bogdan Przybyła dr inż., Arkadiusz Szot dr inż., Leszek Wysocki dr inż.;

**Rok II semestr 3**

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest pozyskanie przez studenta zaawansowanej wiedzy o zbiornikach podziemnych stanowiących obiekty oczyszczalni ścieków, stacji uzdatniania wody oraz infrastruktury podziemnej miast np. zbiorniki retencyjne. Kompetencje: wiedza o projektowaniu i wykonawstwie zbiorników podziemnych

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** w ramach wykładu zostają przedstawiony, na przykładach, materiał z zakresu projektowania, wykonawstwa i utrzymania zbiorników podziemnych. Na projekcie wykonuje się przykład wybranej konstrukcji zbiornika podziemnego.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Rodzaje zbiorników i ich zastosowanie.	2
2. Rozwiązania materiałowe zbiorników, ochrona przed korozją i trwałość.	2
3. Rozwiązania konstrukcyjne zbiorników. Metody sprężania zbiorników. Posadowienie zbiorników.	2
4. Wykonawstwo zbiorników. Dylatacje i przerwy robocze.	2
5. Obciążenia działające na zbiorniki.	2

**Projekt- zawartość tematyczna:** zbiorniki podziemne – projekty wybranych rozwiązań

**Literatura podstawowa:**

1. Praca zbiorowa: Warunki techniczne wykonania i odbioru zbiorników betonowych oczyszczalni ścieków. Instalator Polski 1998.
2. Misiak R., Płaskowski Z.: Zbiorniki kołowe. Wzory i tablice do obliczeń statycznych. Arkady,. Warszawa 1973.
3. Stachowicz A., Ziobroń A. : Podziemne zbiorniki wodociągowe, Warszawa Arkady,1986
4. Kuczyński J., Madryas C. : Miejskie budowle podziemne, Skrypty Politechniki Świętokrzyskiej, 1996.
5. Kobiak J., Stachurski W. : Konstrukcje żelbetowe, Arkady 1987.
6. PN-B-03210 Zbiorniki walcowe pionowe na cieczę, PKN. Warszawa 1997.
7. PN-B-10702 Zbiorniki. Wymagania i badania, PKN Warszawa 1999.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Czasopisma związane z kursem normy i wytyczne: Gaz woda i technika sanitarna, Inżynieria i budownictwo, Korrespondenz Abwasser (Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall), Ingenieurbau.

**Warunki zaliczenia:** wykład - kolokwium , projekt - oddanie

Kod kursu: **ILB006383**

Nazwa kursu: **UTRZYMANIE BUDOWLI PODZIEMNYCH**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów ( jedno łączne zaliczenie)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Cezary Madryas, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Kolonko, dr inż., Bogdan Przybyła dr inż., Arkadiusz Szot dr inż., Leszek Wysocki dr inż.;

**Rok II semestr 3**

**Typ kursu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest przedstawieni wiedzy na temat technik kontroli i diagnostyki oraz technicznej rehabilitacji budowli podziemnych. Kompetencje: znajomość metod kontroli, diagnozowania i technologii rehabilitacji budowli podziemnych

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** w ramach wykładu zostają przedstawione modele i techniki kontroli stanu (bezpośrednie i pośrednie), metody diagnostyki oraz technologie technicznej rehabilitacji budowli podziemnych, w tym przede wszystkich – technologie bezwykopowe.

**Wykład** (z dokładnością do 2 godzin)

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Techniki i modele kontroli i klasyfikacja uszkodzeń i zasady ich notacji.	2
2. Zasady diagnostyki stanu technicznego.	2
3. Technologie bezwykopowej rehabilitacji typu <i>close fit</i> i <i>relining</i> .	2
4. Technologie bezwykopowej wymiany budowli podziemnych.	2
5. Obciążenia i wymiarowanie w bezwykopowych technologiach rehabilitacji.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekty, na podstawie wizyty na budowie, przykładu badań lub technicznej rehabilitacji budowli podziemnej.

**Literatura podstawowa:**

1. Kulickowski A., Problemy bezodkrywkowej odnowy przewodów kanalizacyjnych, Politechnika Świętokrzyska, 1998

**Literatura uzupełniająca:**

1. Czasopisma: Trenchless Technology, World Tunnelling, Technologie Bezwykodowe, Geoinżynieria

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium , projekt – oddanie

Kod kursu: **GHB002983**

Nazwa kursu: **FUNDAMENTY SPECJALNE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów ( jedno łączne zaliczenie)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jarosław Rybak, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Janusz Kozubal, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Typ kursu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): obliczanie konstrukcji współpracujących z podłożem. Obliczanie fundamentów pod maszyny poddanych wpływom dynamicznym. Projektowanie fundamentów poddanych wpływom, deformacji górniczych.

**Metody nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** wykład przedstawia zaawansowane metody obliczeń oraz zasady konstruowania fundamentów i konstrukcji współdziałających z gruntem. Przedmiotem wykładu są również obliczenia dynamiczne. Omawiane są zasady projektowania i wymiarowania fundamentów blokowych pod maszyny oraz zasady obliczania wpływów dynamicznych (amplitud) przekazywanych z maszyny drgającej na otoczenie. Przedstawione są również zasady projektowania ław szeregowych, rusztów i płyt fundamentowych, w aspekcie geotechniki górniczej (wpływów głębokiej i płytkiej eksploatacji górniczej oraz wpływów parasejsmicznych).

**Wykład** (z dokładnością do 2 godzin)

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Obciążenia dynamiczne w projektowaniu fundamentów pod maszyny.	1
2. Obliczenia dynamiczne. Obliczenia częstości drgań własnych i amplitud.	1
3. Fundamenty blokowe. Zasady projektowania, wymiarowanie i wykonawstwo.	2
4. Obliczenia wpływów dynamicznych (amplitud) przekazywanych z maszyny drgającej na otoczenie.	2
5. Szkody górnicze. Typy i parametry deformacji górniczych.	1
6. Kształtowanie budowli na terenach górniczych.	2
7. Projektowanie fundamentów na terenach górniczych.	1

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** fundamenty pod maszyny. Problemy geotechniki górniczej.

**Literatura podstawowa:**

1. B.Rosiński, Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
2. E.Dembicki (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
3. J.Lipiński, Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny, Arkady, W-wa.
4. W.Brząkała (red.), Fundamentowanie. Przewodnik do projektowania. Tom 2. Wyd. PWr., W-w.
5. J.Kobiak, W.Stachurski, Konstrukcje żelbetowe. Arkady, W-wa.

**Literatura uzupełniająca:**

1. A.Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, W-wa.
2. W.Starosolski, Konstrukcje żelbetowe. PWN. W-wa.
3. Polskie normy

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie wykładu i ćwiczeń

Kod kursu: **GHB003083**

Nazwa kursu: **FUNDAMENTOWANIE NA TERENACH SPECJALNYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zał.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów ( jedno łączne zaliczenie)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jarosław Rybak, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Janusz Kozubal, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Typ kursu:** wybieralny

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): obliczanie konstrukcji współpracujących z podłożem, osiadania górnicze jako wymuszenia kinematyczne. Obliczanie fundamentów pod maszyny.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** wykład przedstawia zaawansowane metody obliczeń oraz zasady konstruowania fundamentów i konstrukcji współdziałających z gruntem. Omawiane są zasady posadawiania budowli poddanych wpływowi deformacji górniczych. Przedstawione są zasady projektowania ław szeregowych, rusztów i płyt fundamentowych, w aspekcie geotechniki górniczej. Przedmiotem wykładu są również obliczenia dynamiczne, projektowanie i wymiarowanie fundamentów blokowych pod maszyny.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Modele obliczeniowe podłoża gruntowego.	1
2. Określanie charakterystyk podłoża gruntowego.	1
3. Metody obliczeniowe ław szeregowych na podłożu sprężystym.	1
4. Ruszty fundamentowe i płyty fundamentowe na podłożu sprężystym.	1
5. Szkody górnicze. Typy i parametry deformacji górniczych.	1
6. Kształtowanie budowli na terenach górniczych.	1
7. Projektowanie fundamentów na terenach górniczych.	2
8. Obciążenia dynamiczne w projektowaniu fundamentów pod maszyny.	1
9. Fundamenty blokowe. Obliczenia dynamiczne, projektowanie i wymiarowanie.	1

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** problemy geotechniki górniczej. Fundamenty pod maszyny.

**Literatura podstawowa:**

1. B. Rossiński, Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
2. E. Dembicki (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
3. J. Kobiak, W. Stachurski, Konstrukcje żelbetowe. Arkady, W-wa.
4. W. Brząkała (red.), Fundamentowanie. Przewodnik do projektowania. Tom 2. Wyd. PWR., W-w.
5. J. Lipiński, Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny, Arkady, W-wa.

**Literatura uzupełniająca:**

1. A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, W-wa.
2. W. Starosolski, Konstrukcje żelbetowe. PWN. W-wa.
3. Polskie normy

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie wykładu i ćwiczeń

Kod kursu: **ILB001284**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA MIEJSKA – TUNELE MIEJSKIE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>o</sub>			Z <sub>o</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Cezary Madryas, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Kolonko, dr inż., Bogdan Przybyła dr inż., Arkadiusz Szot dr inż., Leszek Wysocki dr inż.;

### Rok II semestr 3

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest pozyskanie przez studenta zaawansowanej wiedzy o tunelach komunikacyjnych i tunelach miejskich specjalnego przeznaczenia (tunele wieloprzewodowe, tunele retencyjne, tunele wielofunkcyjne). Kompetencje: umiejętność projektowania tunelu specjalnego przeznaczenia

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** w ramach wykładu zostają przedstawiony, na przykładach, materiał z zakresu projektowania, wykonawstwa i utrzymania tuneli komunikacyjnych, wieloprzewodowych, retencyjnych i wielofunkcyjnych (zintegrowanych obiektów budownictwa podziemnego). Podczas ćwiczeń student projektuje, w nawiązaniu do mapy urządzeń podziemnych w mieście, tunel wieloprzewodowy jako alternatywę dla sieci układanych bezpośrednio w gruncie lub tunel dla retencji wód gruntowych.

#### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Płytkie tunele samochodowe i przejścia dla pieszych.	2
2. Płytkie tunele kolejowe i metro.	2
3. Tunele wieloprzewodowe.	2
4. Tunele retencyjne i technologiczne (np. wentylacyjne).	2
5. Zintegrowane, wielofunkcyjne budowle podziemne.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt tunelu wieloprzewodowego: wybór lokalizacji w nawiązaniu do mapy wyposażania podziemnego miasta, rozmieszczenie sieci w przekroju tunelu, dobór technologii wykonania tunelu, zestawienie obciążeń, wyznaczenie sił wewnętrznych w wybranych elementach konstrukcyjnych, dobór materiałów konstrukcyjnych, wymiarowanie i rysunki konstrukcyjne zaprojektowanych elementów, opis techniczny

#### Literatura podstawowa:

1. Kuliczkowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Politechniki Świętokrzyskiej, Nr 293, Kielce, 1996
2. Madryas C., Klolonka A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2006

#### Literatura uzupełniająca:

1. Czasopisma: Technologie Bezwykopowe, związane z kursem normy i wytyczne

**Warunki zaliczenia:** wykład – egzamin , projekt – oddanie prawidłowo wykonanego projektu

## **KURSY DLA SPECJALNOŚCI BDL**

Kod kursu/przedmiotu

**IBB000581**

Tytuł kursu/przedmiotu

**KONSTRUKCJE BETONOWE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Aleksy Łodo, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Mieczysław Kamiński, prof. dr hab. inż. , Janusz Kubiak, dr inż., Jarosław Michałek, dr inż.

**Rok I Semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy



**Poziom kursu:** podstawowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): identyfikacja problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy konstrukcji, projektowanie przestrzennych konstrukcji z betonu

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** wybrane zagadnienia nieliniowej analizy konstrukcji żelbetowych i sprężonych, obliczanie i konstruowanie przestrzennych konstrukcji żelbetowych i sprężonych w budownictwie przemysłowym (belki – ściany, przekrycia cienkościenne, zbiorniki), żelbetowe i sprężone słupy oświetleniowe i trakcyjne, obciążenia próbne elementów prefabrykowanych i budowli

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Nieliniowa analiza przestrzennych konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem zarysowania i pełzania betonu.	1
2. Belki – ściany (tarcze) w budownictwie powszechnym i przemysłowym.	1
3. Żelbetowe i sprężone kratownice i łuki jako elementy przekryć o dużych rozpiętościach.	1
4. Powłoki obrotowe w budownictwie przemysłowym.	1
5. Żelbetowe i sprężone przekrycia cienkościenne w obiektach użyteczności publicznej i obiektach przemysłowych.	1
6. Podziemne i nadziemne zbiorniki prostokątne i cylindryczne.	1
7. Zasobniki, bunkry i silosy w budownictwie przemysłowym.	1
8. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	1
9. Żelbetowe i sprężone słupy oświetleniowe i trakcyjne.	1
10. Weryfikacja doświadczalna elementów sprężonych i żelbetowych oraz obciążenia próbne obiektów z betonu.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt wybranego fragmentu konstrukcji żelbetowego przekrycia cienkościennego, zbiornika podziemnego / nadziemnego, estakady przemysłowej lub podsuwnicowej

**Literatura podstawowa:**

1. Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe, Tom 3 i 4, Arkady, Warszawa 1989
2. Starosolski Wł.: Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2. PWN, Warszawa 2006
3. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004

**Literatura uzupełniająca:**

1. Budownictwo betonowe Tom X, XII, XIII. Arkady, Warszawa 1970
2. Dąbrowski K., Stachurski W., Zieliński J.L.: Konstrukcje betonowe, Arkady, Warszawa 1982
3. Kuś S.: Konstrukcje sprężone kołowo – symetryczne. Arkady, Warszawa 1962

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium zaliczeniowe z oceną, projekt – wykonanie ćwiczenia z oceną

Kod kursu/przedmiotu: **IBB000681**

Tytuł kursu/przedmiotu: **KONSTRUKCJE METALOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	0	0	1	0
Forma zal.	Z <sub>o</sub>			Z <sub>o</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Wymagania wstępne:** -

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Eugeniusz Hotała, dr hab. inż., prof. nadzw. PWR

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego :** Jan Gierczak, dr inż.; Andrzej Kowal, dr inż., Rajmund Ignatowicz, dr inż.,

## Rok I Semestr 1

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** podstawowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie zasad konstruowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej. Poznanie zasad projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich oraz identyfikowania problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Estakady suwnicowe. Przekrycia strukturalne. Szkieletowe budynki wysokie. Maszty, Wieże. Kominy stalowe. Zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Konstrukcje zespolone.

### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Stalowe konstrukcje estakad suwnicowe, metalowe przekrycia strukturalne.	2
2. Szkieletowe budynki wysokie – systemy konstrukcyjne i projektowanie.	2
3. Maszty i wieże o konstrukcji stalowej.	2
4. Kominy stalowe.	1
5. Metalowe zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Zbiorniki podziemne.	2
6. Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** Wykonanie indywidualnego projektu budowlanego i wykonawczego jednego obiektu inżynierskiego z następującego zestawu: wiata lub mały magazyn o konstrukcji stalowej, komin stalowy, wieża stalowa, zbiornik podziemny lub naziemny na ciecze, przekrycie strukturalne, estakada.

### Literatura podstawowa:

1. Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
2. Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004,
3. Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, maszty, wieże. Oficyna wydawnicza Pol. Wrocławskiej 2004,
4. Ziółko J., Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
5. Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995

### Literatura uzupełniająca: -

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie projektu oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu: **ILB001381**

Nazwa kursu: **DROGI I AUTOSTRADY**

Język wykładowy: polski

### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			3	
Forma zal.	E			Z <sub>o</sub>	
ECTS	2			2	
CNPS	60			60	

**Poziom kursu:** podstawowy

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Antoni Szydło, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Piotr Mackiewicz, dr inż., Maciej Kruszyna, dr inż., Jarosław Kuźniewski, dr inż

### Rok I semestr 1

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): pogłębienie wiadomości na temat projektowania dróg w szczególności autostrad i dróg ekspresowych oraz węzłów autostradowych

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** podczas studiowania kursu słuchacze otrzymają niezbędne informacje związane z projektowaniem autostrad ich wyposażenia, perspektyw rozwoju autostrad w Polsce oraz kształtowania węzłów drogowych i oceny ich przepustowości

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Charakterystyka autostrad i dróg ekspresowych.	2
2. Historia rozwoju autostrad w świecie.	2
3. Prognozy rozwoju autostrad w Europie i na świecie. Perspektywy rozwoju autostrad w Polsce.	2
4. Zasady projektowania autostrad w przekroju poprzecznym. Zasady projektowania autostrad w planie i przekroju podłużnym.	2
5. Wykorzystanie technik komputerowych w projektowaniu autostrad.	2
6. Wyposażenie autostrad. Miejsca obsługi podróżnych. Systemy poboru opłat.	2
7. Podział i charakterystyka węzłów autostradowych. Elementy węzłów. Zasady projektowania.	2
8. Obliczanie przepustowości węzłów.	2
9. Oddziaływanie autostrad na środowisko.	2
10. Podsumowanie wykładu.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** koncepcja kształtowania sieci komunikacyjnej w obszarze dróg wyższych klas. Opracowanie koncepcji węzłów i skrzyżowań. Przyjęcie parametrów technicznych. Obliczenia przepustowości elementów sieci drogowej. Plany sytuacyjne oraz przekroje wybranych elementów komunikacyjnych. Projekt oznakowania. Urządzenia obsługi ruchu. Ocena oddziaływania na środowisko.

**Literatura podstawowa:**

1. S. Datka, W. Suchorzewski, M. Tracz „Inżynieria ruchu” , WKŁ, Warszawa, 1999
2. R. Krystek, „Węzły drogowe i autostradowe”, WKŁ, Warszawa, 1998

**Literatura uzupełniająca:**

1. Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Część II. Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa”, 2002 r
2. Katalog drogowych urządzeń ochrony środowiska, GDDKiA. Warszawa 2002
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 14 maja 1997 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz.U. 1997 nr 62 poz. 392

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie projektu na ocenę na podstawie opracowania tekstowo-graficznego, wykłady zaliczane egzaminem

Kod kursu: **ILB001482**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA RUCHU**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zal.	E			Z <sub>o</sub>	
ECTS	2			1	
CNPS	60			30	

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Maciej Kruszyna, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Krzysztof Gasz, dr inż.

**Rok i semestr** 2

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): pogłębienie wiedzy z zakresu inżynierii ruchu drogowego. Nabycie umiejętności projektowania sygnalizacji, sterowania ruchem drogowym, ustalania warunków ruchu drogowego, rozwiązywania problemów transportowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs przedstawia problematykę badań, organizacji i sterowania ruchem drogowym. Omówiona są różne zagadnienia transportowe z uwypukleniem transportu miejskiego. Wykład ilustrowany jest najnowszymi przykładami z Polski i zagranicy. W ramach ćwiczeń wykonywane są projekty związane z kształtowaniem elementów sieci transportowej w powiązaniu ze sterowaniem ruchem.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Informacje wprowadzające. Kształtowanie układów komunikacyjnych.	2
2. Analizy ruchu drogowego. Modelowanie ruchu drogowego.	2
3. Modelowanie ruchu drogowego – c.d.	2
4. Drogowe sygnalizacje świetlne – podstawowe definicje.	2
5. Projektowanie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Przepustowość skrzyżowań z sygnalizacją.	2
6. Sterowniki sygnalizacji. Detekcja uczestników ruchu.	2
7. Akomodacyjne sterowanie ruchem drogowym.	2
8. Koordynacja sygnalizacji. Centralne systemy sterowania ruchem.	2
9. Planowanie komunikacji zbiorowej. Formy priorytetów dla komunikacji zbiorowej.	2
10. Ruch uspokojony, pieszy i rowerowy. Podsumowanie wykładów i zestawienie zagadnień do egzaminu.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** pomiary ruchu, statystyczne opracowanie wyników, zbudowanie modelu ruchu. Projekt sygnalizacji świetlnej dla skrzyżowania, analizy porównawcze przepustowości różnych wariantów skrzyżowania.

**Literatura podstawowa:**

1. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M. „Inżynieria ruchu”, WKiŁ Warszawa 1999.
2. Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992.
3. Grzywacz W., Wojciechowska K., Rydzkowski W. „Polityka transportowa”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 1994.
4. Komar Z., Wolek Cz. „Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia”, Skrypt Politechniki Wrocławskiej 1994.
5. Sambor A. „Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej”, IGKM 1999.
6. Tracz M., Allsop „Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną”, WKiŁ Warszawa 1990.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Guzik J., Leško M. „Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
2. Guzik J., Leško M. „Sterowanie ruchem drogowym – sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (z dnia 3.07.2003r., Dz.U.Nr 220, poz.2181), zał.3: „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych”.
4. Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania, GDDKiA Warszawa 2004.

**Warunki zaliczenia:** wykład - zaliczenie egzaminu na ocenę, projekt - zaliczenie dwóch projektów na ocenę.

Kod kursu: **ILB001582**

Nazwa kursu: **MATERIAŁY I NAWIERZCHNIE DROGOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		2		
Forma zał.	E		Z <sub>0</sub>		

ECTS	3		3		
CNPS	90		90		

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Wiesław Spuziak, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Dariusz Dobrucki, mgr inż., Jarosław Kuźniewski, dr inż.

**Rok I semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z projektowaniem technologicznym warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** zagadnienia omawiane w ramach kursu dotyczą: badań i projektowania składu różnych mieszanek stosowanych do budowy warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych, charakterystyki i technologii wykonania różnego typu konstrukcji nawierzchni drogowych, projektowania nawierzchni z zastosowaniem geosyntetyków.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Materiały do budowy dróg.	2
2. Mieszanki mineralno-asfaltowe – podział, zastosowanie. Mieszanki mineralno - asfaltowe – projektowanie składu.	2
3. Mieszanki mineralno-asfaltowe – badania.	2
4. Mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne – projektowanie i badania.	2
5. Stabilizacja cementem – projekt i badania. Beton cementowy do podbudów.	2
6. Beton cementowy nawierzchniowy. Dodatki i domieszki do betonów cementowych.	2
7. Nawierzchnie sztywne zbrojone. Nawierzchnie specjalne.	2
8. Nawierzchnie brukowe. Nawierzchnie tymczasowe.	2
9. Projektowanie nawierzchni z zastosowaniem geosyntetyków.	2
10. Podsumowanie kursu.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** badania kontrolne i projektowanie składu mieszanek mineralno-asfaltowych, mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych oraz betonów drogowych..

**Literatura podstawowa:**

1. Piłat J. Radziszewski P. „Nawierzchnie asfaltowe” WKŁ, 2004 r
2. Rolla S. „Badania materiałów i nawierzchni drogowych” WKŁ, 1990
3. Szydło A. „Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego” Polski Cement, 2004 r,

**Literatura uzupełniająca:**

1. Kalabińska M. Piłat J. Radziszewski P. „Technologia materiałów i nawierzchni drogowych” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002 r.

**Warunki zaliczenia:** wykład – egzamin, opracowanie i oddanie sprawozdań z laboratorium

Kod kursu: **ILB000782**

Nazwa kursu: **KOLEJE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jacek Makuch, dr inż., Andrzej Piotrowski, dr inż., Jarosław Zwolski, dr inż.

**Rok I semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): 1. Znajomość budowy konstrukcji drogi kolejowej i jej elementów składowych, 2. Umiejętność kształtowania geometrii drogi kolejowej oraz prostych układów torowych, 3. Znajomość kształtowania towarzyszących budowli kolejowych, w tym hydrotechnicznych, 4. Umiejętność projektowania tras kolejowych i układów torowych w stopniu podstawowym.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs stanowi rozszerzenie podstawowej wiedzy na temat dróg kolejowych, nabytej na studiach I stopnia. Studenci zapoznają się z zasadami kształtowania toru w planie, profilu i w przekroju poprzecznym, a także z prostymi przypadkami stacyjnych układów torowych. Omawiane są budowle infrastruktury kolejowej, w tym urządzenia odwadniające.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Klasyfikacja linii kolejowych. Elementy drogi kolejowej. Podstawowe definicje.	2
2. Podtorze kolejowe. Nasypy i przekopy. Odwodnienie podtorza.	2
3. Budowle inżynierskie.	1
4. Nawierzchnia kolejowa. Elementy składowe nawierzchni.	1
5. Rozjazdy i połączenia torów. Punkty eksploatacyjne.	1
6. Stacje kolejowe: podział, zadania, układy torowe.	1
7. Infrastruktura stacji do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** ćwiczenie projektowe zawiera: projekt odcinka linii kolejowej (plan sytuacyjny, profil podłużny, przekroje poprzeczne), projekt prostego stacyjnego układu torowego wraz z infrastrukturą przystanku i ładowni (plan sytuacyjny, profil podłużny, przekrój poprzeczny)

**Literatura podstawowa:**

1. T. Basiewicz, L. Rudziński, M. Jacyna – Linie kolejowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
2. K. Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
3. S. Cieślakowski - Stacje kolejowe. WKiŁ, Warszawa 1992.

**Literatura uzupełniająca:**

1. M. Bałuch – Podstawy dróg kolejowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
2. W. Chełmecki - Stacje kolejowe. Politechnika Krakowska, cz. 1. - Kraków 1997, cz. 2. - Kraków 2001.
3. M. Dąbrowa-Bajon – Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Politechnika Warszawska, Warszawa 2002.

**Warunki zaliczenia:** 1. Wykonanie i zaliczenie ćwiczenia projektowego. 2. Kolokwium (zagadnienia omawiane na wykładzie i na projekcie).

Kod kursu: **ILB000682**

Nazwa kursu: **MOSTY**

Język wykładowy: **polski**

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Biliszczyk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok I Semestr: 2****Poziom kursu:** podstawowy**Typ kursu:** obowiązkowy**Cele zajęć** (efekty kształcenia): zapoznanie się ze wszystkimi typami konstrukcji mostowych pod kątem ich kształtowania i obliczania**Forma nauczania:** tradycyjna**Krótki opis zawartości całego kursu:** zawartość merytoryczna wykładu zawiera przegląd systemów konstrukcyjnych mostów stosowanych współcześnie, w zakresie potrzebnym dla studentów specjalności drogowej, kolejowej i inżynierii miejskiej.**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Charakterystyka mostów drogowych, kolejowych, stalowych i betonowych.	1
2. Mosty zespolone – kształtowanie, obliczanie, wykonanie.	1
3. Mosty sprężone – kształtowanie, zasady pracy i obliczeń, wykonanie.	1
4. Konstrukcje z blach fałdowych – zastosowanie, zasady pracy.	1
5. Mosty ramowe i zintegrowane – kształtowanie, zasady pracy.	2
6. Mosty łukowe – kształtowanie, prefabrykacja, zasady obliczeń.	1
7. Mosty podwieszane – systemy, zasady pracy, realizacja.	1
8. Kładki dla pieszych – kształtowanie.	1
9. Posadowienia głębokie.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** opracowanie dwóch koncepcji mostu. Oszacowanie wymiarów dźwigarów głównych na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.**Literatura podstawowa:**

1. Danielski L.: Mosty stalowe.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Biliszczuk J.: Mosty podwieszane. Arkady.2006.
2. Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
3. Ajdukiewicz A. Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004.
4. Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ.
5. Furtak K.: Mosty zespolone. PWN. Warszawa-Kraków, 1999.
6. Szczygieł J.: Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKŁ. 1978.

**Warunki zaliczenia:** wykład - kolokwium zaliczeniowe, projekt - oddanie kompletnego projektu.Kod kursu: **ILB000883**Nazwa kursu: **INŻYNIERIA MIEJSKA****Język wykładowy:** polski**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Cezary Madryas, prof. dr hab. inż.**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Kolonko, dr inż., Bogdan Przybyła dr inż., Arkadiusz Szot dr inż., Leszek Wysocki dr inż.;**Rok II semestr 3****Poziom kursu:** zaawansowany**Typ kursu:** obowiązkowy**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): Celem zajęć przekazanie zaawansowanej wiedzy o badaniach, budowie i projektowaniu podziemnej infrastruktury komunikacyjnej i sieciowej w mieście oraz przedstawienie podstawowych technologii ich technicznej rehabilitacji, w tym technologii bezwykopowych. Kompetencje: umiejętność projektowania konstrukcji podziemnych budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** W ramach wykładu zostaje rozszerzony materiał dotyczący problematyki projektowania, wykonawstwa budowli komunikacyjnych i sieci układanych technologiami bezwykopowymi oraz wybrane technologie ich rehabilitacji. Omawiane są zaawansowane technicznie rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe. Na ćwiczeniach projektowych student wykonuje projekt budowli realizowanej technologią bezwykopową.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Mikrotunelowanie i przeciski hydrauliczne.	2
2. <i>Pipe roofing</i> i horyzontalne przewierty sterowane (HDD).	2
3. Materiały w technologiach rehabilitacji budowli podziemnych.	2
4. Wybrane technologie rehabilitacji przewodów.	2
5. Obciążenia budowli rehabilitowanych.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt elementów konstrukcji budowli wykonywanej technologiami bezwykopowymi: zestawienie obciążeń, wyznaczenie sił wewnętrznych w wybranych elementach konstrukcyjnych, dobór materiałów konstrukcyjnych, wymiarowanie i rysunki konstrukcyjne zaprojektowanych elementów, opis techniczny.

**Literatura podstawowa:**

1. Kulickowski A., Problemy bezodkrywkowej odnowy przewodów kanalizacyjnych, Politechnika Świętokszyska, Kielce 1998
2. Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
3. Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2006

**Literatura uzupełniająca:**

1. Czasopisma: Tunnel, World Tunnelling, Trenchless Technology, Technologie Bezwykopowe, Geoinżynieria. Związane z kursem normy i wytyczne

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium, po zaliczeniu projektu, projekt - oddanie prawidłowo wykonanego projektu

Kod kursu: **ILB001883**

Nazwa kursu: **LOTNISKA**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	0	2	0
Forma zal.	E			Z <sub>o</sub>	
ECTS	3			3	
CNPS	90			90	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Henryk Koba, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Maciej Kruszyna, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Poziom kursu:** podstawowy

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zdobycie podstawowych umiejętności dotyczących kształtowania elementów geometrycznych lotnisk komunikacyjnych w zakresie dróg startowych, dróg kołowania, płyt postojowych oraz lokalizacji lotnisk

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs zawiera podstawowe zasady planowania i projektowania portów lotniczych w zakresie inżynierii lądowej. Cykl został podzielony na wykłady obejmujące: organizację i kontrolę ruchu lotniczego, geometryczne kształtowanie lotnisk, stref naziemnego ruchu lotniczego, stref zabudowy, płyt peronowych i postojowych dla lotnisk. Przedstawiono również podstawowe zasady projektowania systemów odwodnienia lotnisk.



## Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Transport lotniczy, historia, rozwój, perspektywy. Charakterystyka samolotów i ich wpływ na parametry lotnisk.	2
2. Ustalanie długości dróg startowych - start normalny, wydłużony. Ustalanie długości dróg startowych - start przerwany, lądowanie.	2
3. Ustalanie kierunków i liczby dróg startowych. Kształtowanie geometryczne lotnisk - układy dróg startowych, kołowania.	2
4. Kształtowanie niwelety pola wlotów - strefy podejścia, wznoszenia. Płyty postojowe, obsługa samolotów, systemy parkowania samolotów.	2
5. Zasady projektowania, rozbudowy i lokalizacji lotnisk.	2
6. Przestrzeń lotnicza i jej organizacja w skali Kraju, Kontynentu, Świata. Hałas lotniczy, izofony uciążliwości hałasowej w rejonie lotniska.	2
7. Powiązanie lotnisk z siecią dróg transportu naziemnego, parkingi.	2
8. Lotniska dla śmigłowców i samolotów STOL.	2
9. Odwodnienie lotnisk – powierzchniowe, drenaż płytki i głęboki.	2
10. Perspektywy rozwoju i nowe tendencje w transporcie lotniczym.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt koncepcyjny lotniska komunikacyjnego zawierający: wielkości przewozów lotniczych i ich wpływ na elementy lotniska, analiza warunków meteorologicznych, ustalenie kierunków i liczby dróg startowych, obliczenie długości dróg startowych, rozplanowanie strefy naziemnego ruchu lotniczego, ukształtowanie niwelety drogi startowej, pola wlotów i strefy podejścia, opracowanie koncepcji lokalizacji lotniska dla zadanych warunków terenowych

### Literatura podstawowa:

1. A. Świątecki, P. Nita, P. Świątecki, "Lotniska" WITWL, Warszawa 1999,
2. M. Leško, "Porty lotnicze. Pola wlotów i urządzenia nawigacyjne", Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1987,
3. M. Leško, M. Pasek, "Porty Lotnicze" Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1997
4. W. Araszkiwicz, "Budowa lotnisk" PWN, Warszawa 1975
5. M. Pasek, "Porty lotnicze, systemy świetlne pomocy nawigacyjnych, WITWL, Warszawa 2006

### Literatura uzupełniająca:

1. R. Horonjeff, "Planing and Design of Airports, Mc GRAW-HILL BOOK COMPANY, 1985
2. N. Ashford, "Airport Engineering" John Wiley & Sons, 1984.

Kod kursu: **ILB001683**

Nazwa kursu: **TEORIA WYMIAROWANIA NAWIERZCHNI DROGOWYCH**

Język wykładowy: polski

### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Antoni Szydło, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Piotr Mackiewicz, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): celem kursu jest zapoznanie z metodami wymiarowania warstw nawierzchni drogowych

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** przedstawiono informacje związane z oddziaływaniem ruchu i warunków klimatycznych na nawierzchnie drogowe. Przedstawiono modele nawierzchni drogowych oraz metody wymiarowania warstw nawierzchni drogowych

#### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Podział i charakterystyka nawierzchni drogowych.	2
2. Obciążenie ruchem oraz wpływami klimatycznymi. Modele obliczeniowe nawierzchni drogowych.	2
3. Metody doświadczalne wymiarowania. Metody mechanistyczne wymiarowania.	2
4. Kryteria wymiarowania nawierzchni drogowych. Typizacja nawierzchni.	2
5. Katalogi typowych konstrukcji. Podsumowanie wykładu.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt konstrukcji nawierzchni podatnej i sztywnej opracowany na podstawie metod katalogowych oraz wybranych metod mechanistycznych i empirycznych.

#### Literatura podstawowa:

1. Szydło A. Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego. Wyd. Polski Cement, 2004 r.
2. Piłat J. Radziszewski P. „Nawierzchnie asfaltowe” WKŁ, 2004 r

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie projektu na ocenę na podstawie opracowania tekstowo-graficznego. Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium

Kod kursu: **GHB002483**

Nazwa kursu: **ODWODNIENIA BUDOWLI KOMUNIKACYJNYCH**

Język wykładowy: polski

#### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jerzy Machajski, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Lech Pawlik, dr inż.

#### Rok I semestr 2

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): opanowanie zakresu wiedzy dotyczącego systemów odwadniania obiektów budownictwa komunikacyjnego. Poznanie funkcji i przeznaczenia danego systemu odwodnienia. Poznanie zasad wymiarowania oraz wymogów budowy i eksploatacji.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych systemów odwodnienia budowli komunikacyjnych. Prezentacja materiałów konstrukcyjnych stosowanych w systemach odwodnienia. Przykłady odwodnień obiektów budowlanych.

#### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Systematyka wód śródlądowych, elementy hydrologii wód opadowych.	1
2. Zasady określania zlewni obiektu komunikacyjnego, jej charakterystyki oraz wielkości wynikowego odpływu sekundowego.	1
3. Projektowanie systemów odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych.	1
4. Wody podziemne, projektowanie systemów odwodnienia wgłębnego (drenaż głęboki i płytki) budowli komunikacyjnych.	1
5. Materiały konstrukcyjne w systemach odwodnienia powierzchniowego i wgłębnego budowli komunikacyjnych.	2
6. Metody poprawy stosunków gruntowo – wodnych na obszarach drogowych i kolejowych. Lokalna regulacja cieków wodnych. Światło mostów i przepustów.	2

7. Przykłady odwodnień obiektów komunikacyjnych. Wymagania prawne projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnienia budowli komunikacyjnych. 1
8. Kolokwium zaliczeniowe. 1

**Projekt – zawartość tematyczna:** wykonanie projektu odwodnienia odcinka budowli komunikacyjnej – drogi samochodowej lub kolejowej.

**Literatura podstawowa:**

1. R. Edel. Odwodnienie dróg. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
2. Z. Szling, E. Pacześniak. Odwodnienia budowli komunikacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
3. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Wytyczne projektowania odwodnienia dróg. Warszawa 2007

**Literatura uzupełniająca:**

1. J. Sysak. Odwodnienie podtorza. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980
2. J. Nowakowski. Odwadnianie stacji i linii kolejowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1979.

**Warunki zaliczenia:** kolokwium zaliczeniowe z wykładu po wykonaniu projektu, wykonanie projektu odwodnienia odcinka drogi samochodowej lub drogi kolejowej

Kod kursu: **ILB001783**

Nazwa kursu: **KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE  
PROJEKTOWANIA DRÓG**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin			3		
Forma zal.			Z <sub>0</sub>		
ECTS			2		
CNPS			60		

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Piotr Mackiewicz, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** pracownicy Katedry Dróg

**Rok i semestr 2**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): podstawowym celem jest zapoznanie się z metodami i algorytmami komputerowymi stosowanymi w projektowaniu dróg. Efektem kształcenia jest zdobycie wiedzy pozwalającej na rozwiązywanie zagadnień drogowych z wykorzystaniem techniki komputerowej oraz geometryczne wykonanie typowego projektu drogowego.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** na kursie prezentuje się metody komputerowe wykorzystywane we wspomaganie projektowania dróg. Na podstawie aplikacji InRoads z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu, wykonuje się typowy projekt drogi. Na podstawie aplikacji Excel (moduł solver) wykorzystuje się algorytmy optymalizacyjne do zagadnień drogowych. Ponadto opracowuje się algorytmy obliczeniowe i schematy blokowe dla wybranych zagadnień w projektowaniu dróg i lotnisk na systemy komputerowe.

**Laboratorium - zawartość tematyczna zajęć:** Omówienie zakresu zajęć, wydanie tematów. Zapoznanie się z metodami komputerowymi. Zapoznanie się z wybranym środowiskiem graficznym. Generowanie trójwymiarowego modelu terenu. Digitalizacja, obsługa rastrów i podkładów mapowych. Zapoznanie się ze środowiskiem graficznym programu InRoads. Wykonanie typowego projektu drogi – plan sytuacyjny. Wykonanie typowego projektu drogi – profil podłużny. Wykonanie typowego projektu drogi – przekroje poprzeczne, roboty ziemne. Wykonanie typowego projektu drogi – wizualizacja. Optymalizacja przebiegu drogi – poszukiwania najlepszego rozwiązania. Zapoznanie się ze modulem optymalizacyjnym solver – Excel. Opracowanie wybranych zagadnień projektowych z

wykorzystaniem metod optymalizacyjnych solver – Excel. Opracowanie algorytmów obliczeniowych i schematów blokowych wybranych zagadnień w projektowaniu dróg i lotnisk na systemy komputerowe. Podsumowanie i utrwalenie wiadomości.

**Literatura podstawowa:**

1. InRoads, Tutorial. Intergraph Corporation

**Literatura uzupełniająca:**

1. Grodzicki Stanisław, Geometria tras – algorytmy obliczeń, komputerowo wspomagane projektowanie. WKiŁ, Warszawa, 1987

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie laboratorium na ocenę na podstawie sprawozdania tekstowo-graficznego.

Kod kursu: **ILB001983**

Nazwa kursu: **KOMUNIKACJE MIEJSKIE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Maciej Kruszyna, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Krzysztof Gasz, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): pogłębienie wiedzy z zakresu transportu miejskiego. Rozwinięcie umiejętności organizacji ruchu drogowego w mieście, sterowania ruchem ulicznym, kształtowania skrzyżowań będących multimodalnymi węzłami przesiadkowymi.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs przedstawia problematykę transportu miejskiego. Omówiona zostaje geneza problemów transportowych oraz metody ich rozwiązywania. Wykład ilustrowany jest najnowszymi przykładami z Polski i zagranicy. W ramach ćwiczeń rozwiązywane jest zadanie związane z kształtowaniem skrzyżowania w powiązaniu z multimodalnym węzłem przesiadkowym.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Podstawowa terminologia. Charakterystyka problemów transportowych. Tendencje kształtowania miejskich systemów komunikacyjnych. Rola komunikacji zbiorowej w miejskich systemach transportowych.	2
2. Metody uprzywilejowania transportu zbiorowego. Zasady lokalizacji i kształtowania przystanków miejskiej komunikacji zbiorowej.	2
3. Sterowanie ruchem ulicznym z uwzględnieniem priorytetów dla komunikacji zbiorowej. Parkowanie w mieście. Obsługa komunikacyjna obiektów handlowych, dworców i portów lotniczych oraz obiektów imprez masowych.	2
4. Planowanie i zarządzanie mobilnością. Prognozowanie rozwiązań transportowych przyszłości.	2
5. Podsumowanie wykładów i zestawienie zagadnień do kolokwium. Kolokwium.	

**Projekt - zawartość tematyczna:** 1. Zbudowanie programów sygnalizacji świetlnej dla skrzyżowania przy którym znajduje się dworzec autobusowy miejskiej komunikacji zbiorowej. 2. Projekt wstępny parkingu Park and Ride powiązanego z węzłem przystankowym.

**Literatura podstawowa:**

1. Chmielewski J. „Teoria urbanistyki. Wybrane zagadnienia”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1996.

- Datka S., Suchorzewski W., Tracz M. „Inżynieria ruchu”, WKiŁ Warszawa 1999.
- Gałecki T. „Metoda konstruowania planów ogólnych zagospodarowania przestrzennego miast”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1994.
- Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992.
- Grajnert J. „Nowoczesne pojazdy komunikacji miejskiej”, PWr, Wrocław 1995.
- Sambor A. „Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej”, IGKM 1999.
- Tracz M., Allsop „Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną”, WKiŁ Warszawa 1990.

**Literatura uzupełniająca:**

- Bieżące materiały konferencyjne, np.: „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego” Poznań 1999.
- Bieżące artykuły w miesięczniku „Transport miejski i regionalny”.

**Warunki zaliczenia:** wykład - zaliczenie kolokwium na ocenę, projekt - zaliczenie projektu na ocenę. Łączne zaliczenie – ocena średnia.

Kod kursu: **ILB002083**

Nazwa kursu: **SYSTEMY TRANSPORTOWE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Maciej Kruszyna, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Krzysztof Gasz, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** pogłębienie wiedzy z zakresu zrównoważonego rozwoju systemów transportu. Rozwinięcie umiejętności planowania sieci transportowych, sterowania ruchem w sieciach, oceny systemów transportowych, zarządzania mobilnością.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs przedstawia problematykę kształtowania systemów transportowych różnej wielkości. Rozważania prowadzone są na poziomie kraju, powiatów i miejscowości. Omówiona zostaje zasada zrównoważonego rozwoju oraz polityka transportowa, jej cele i metody. Wykład ilustrowany jest najnowszymi przykładami z Polski i zagranicy. W ramach ćwiczeń analizowane są modernizacje wybranego systemu transportowego w celu dostosowania go do zasad polityki transportowej.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Zasada zrównoważonego rozwoju. Polityka transportowa. Cele, metody, środki i zadania polityki transportowej.	2
2. Podsystemy transportu (komunikacja zbiorowa, Park and Ride, Car Pool i inne).	2
3. Rola i zakres komunikacji zbiorowej. Metody zarządzania mobilnością.	2
4. Metody oceny systemów transportowych. Podsumowanie wykładów i zestawienie zagadnień do kolokwium.	2
5. Kolokwium.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt zmian w systemie transportowym uwzględniający zasady zrównoważonego rozwoju.

**Literatura podstawowa:**

- Chmielewski J. „Teoria urbanistyki. Wybrane zagadnienia”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1996.

- Gałecki T. „Metoda konstruowania planów ogólnych zagospodarowania przestrzennego miast”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1994.
- Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992.
- Grzywacz W., Wojciechowska K., Rydzkowski W. „Polityka transportowa”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 1994.
- Pęski W. „Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast”, Arkady 1999.
- Sambor A. „Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej”, IGKM 1999.

**Literatura uzupełniająca:**

- Bieżące materiały konferencyjne, np.: „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego” Poznań 1999.
- Bieżące artykuły w miesięczniku „Transport miejski i regionalny”.

**Warunki zaliczenia:** wykład - zaliczenie kolokwium na ocenę, projekt - zaliczenie projektu na ocenę, zaliczenie łączne – ocena średnia.

Kod kursu: **ILB002183**

Nazwa kursu: **SYSTEMY UTRZYMANIA DRÓG**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	1	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Wiesław Spuziak, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jarosław Kuźniewski, dr inż., Dariusz Dobrucki, mgr inż.

**Rok II semestr 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** krajowe i zagraniczne metody oceny stanu technicznego dróg, systemy ewidencji stanu dróg, kryteria utrzymania, naprawy i rozbiórki dróg; oznakowanie dróg z uwagi na stan techniczny, elementy bezpieczeństwa ruchu drogowego i kosztów eksploatacji w funkcji stanu dróg

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** przedstawienie metod naukowych pozwalających podjąć decyzje w zakresie wyboru metod utrzymania dróg, terminu i zakresu

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Podstawowe uszkodzenia nawierzchni drogowych.	2
2. Bezpieczeństwo ruchu i koszty eksploatacji w funkcji stanu nawierzchni.	2
3. Metody oceny stanu nawierzchni Aparatura pomiarowa stanu nawierzchni.	2
4. Wybór metody naprawczej w funkcji stanu nawierzchni Metody utrzymaniowe i naprawcze.	2
5. Wykorzystanie oceny stanu nawierzchni do oznakowania dróg.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** zapoznanie się z podstawową aparaturą do oceny stanu nawierzchni i procedurami wykonywania badań

**Literatura podstawowa:**

- Błażejowski K., Styk S. Technologia warstw bitumicznych – nawierzchnie drogowe” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000,
- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Biuro Studiów Sieci Drogowej System Oceny Stanu Nawierzchni „SOSN - Wytyczne Stosowania” Warszawa 2002,
- Stypułkowski B. i inni „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000

4. Leśko M. „Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych” wydawnictwo Politechniki Śląskiej

**Literatura uzupełniająca:**

1. Spuziak W. „Utrzymanie pasa drogowego przy temperaturze krytycznej”, Drogownictwo 1/2000, Warszawa
2. Spuziak W., Szydło A „Wybrane zagadnienia oceny współczynnika tarcia nawierzchni bitumicznych”, Drogownictwo 7/1998, Warszawa
3. Spuziak W. „Zimowe utrzymanie na skrzyżowaniach”, Transport miejski 12/1997, Warszawa

**Warunki zaliczenia:** kolokwium z zakresu kursu, opracowanie sprawozdania z laboratorium – łączna ocena średnia z tych ocen

Kod kursu: **ILB002283**

Nazwa kursu: **BADANIA NAWIERZCHNI DROGOWYCH**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	1	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Antoni Szydło, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Dariusz Dobrucki, mgr inż., Jarosław Kuźniewski, dr inż., Wiesław Spuziak, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie studentów z metodami kontrolnymi oceny stanu nawierzchni drogowych asfaltowych i z betonu cementowego.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** zagadnienia omawiane w ramach kursu dotyczą: badań przeprowadzanych w trakcie i po zakończeniu budowy konstrukcji nawierzchni. Celem badań jest kompleksowa ocena stanu oraz trwałości nawierzchni drogowej.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Inwentaryzacja warstw nawierzchni. Kontrola zagęszczenia warstw.	2
2. Ocena stanu równości nawierzchni. Ocena szorstkości nawierzchni i jej makrotekstury.	2
3. Metody oceny nośności nawierzchni.	2
4. Charakterystyka systemów oceny stanu nawierzchni.	2
5. Badania nieniszczące nawierzchni betonowych. Podsumowanie wykładu.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** badania nawierzchni drogowych – szorstkość, równość, nośność. Badania zmęczeniowe materiałów.

**Literatura podstawowa:**

1. Leśko M. „Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych” wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1999 r.
2. Stypułkowski B. „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic” WKŁ, 2000 r.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Rolla S. „Badania materiałów i nawierzchni drogowych” WKŁ, 1995 r.
2. Szydło A. „Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego” Polski Cement, 2004 r.

**Warunki zaliczenia:** 1. Zaliczenie kolokwium z zakresu wykładu i laboratorium, 2. Opracowanie i oddanie sprawozdań z badań laboratoryjnych

Kod kursu: **ILB002384**  
Nazwa kursu: **DROGI TECHNOLOGICZNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Wiesław Spuziak, dr inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jarosław Kuźniewski, dr inż., Dariusz Dobrucki, mgr inż.

Rok II semestr 4

Poziom kursu: zaawansowany

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): rola i specyfika dróg technologicznych dla zakładów produkcyjnych oraz placów budów, specyficzne środki transportu uwzględniane przy projektowaniu dróg technologicznych

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: rodzaje transportu technologicznego, pojazdy, maszyny oraz drogi, wymagania przeciwpożarowe, budowa i utrzymanie dróg

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Parametry dróg zakładowych i przeciwpożarowych.	2
2. Pojazdy transportu wewnętrznego oraz pożarnicze. Maszyny drogowe i maszyny rolnicze.	2
3. Rodzaje nawierzchni dróg technologicznych. Wymiarowanie nawierzchni dróg technologicznych.	2
4. Wykonywanie nawierzchni dróg technologicznych.	2
5. Utrzymanie nawierzchni dróg technologicznych. Oznakowanie i zabezpieczenie.	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt drogi zakładowej z wymiarowaniem nawierzchni

Literatura podstawowa:

1. Kamiński L., Szydło A. "Drogi – projektowanie i budowa,, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981,
2. Węzły drogowe i autostradowe. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1998,
3. Kukielka J., Szydło A. "Projektowanie i budowa dróg" Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986,
4. Spuziak W., Żuk G. „Obciążenia ponadnormatywne na drogach”, Konferencja Trwałe i bezpieczne nawierzchnie drogowe, Kielce 1999,
5. Fabich S., Spuziak W. „Nawierzchnia z wałowanego betonu cementowego w kopalni miedzi”, Drogownictwo 5/1998, Warszawa

Literatura uzupełniająca:

1. Spuziak W., Wolek Cz. „Elementy optymalnego projektowania trasy drogi rolniczej”, Konferencja - Sterowanie i organizacja procesów transportowych i produkcyjnych, Kraków-Zakopane 1988,
2. Spuziak W. „Energetyczna ocena zmiany nawierzchni drogowej”, Drogownictwo 3/1989, Warszawa
3. Spuziak W. „Trasa przewozu ładunków ponadgabarytowych”, Transport miejski 3/1997, Warszawa
4. Spuziak W. „Przewozy ładunków ponadgabarytowych”, Transport miejski 9/1999, Warszawa
5. Sas T., Spuziak W. „Przystosowanie układu drogowego dla potrzeb cargo na przykładzie lotniska sportowego w Lubinie” Konferencja „Rola i znaczenie lotniczych portów regionalnych w gospodarce kraju”, Wrocław 2002.



**Warunki zaliczenia:** kolokwium z zakresu kursu po opracowaniu i oddaniu projektu

Kod kursu: **ILB002484**

Nazwa kursu: **INFRASTRUKTURA DROGOWA NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Maciej Kruszyna, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Krzysztof Gasz, dr inż.

**Rok II semestr 4**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): pogłębienie wiedzy z zakresu infrastruktury transportu miejskiego. Rozwinięcie umiejętności kształtowania infrastruktury drogowej w mieście, projektowania obiektów dla pieszych i rowerzystów, projektowania stref ruchu uspokojonego oraz pasów ruchu specjalnego przeznaczenia.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs przedstawia problematykę kształtowania dróg na terenach zurbanizowanych. Omówione są specyficzne rozwiązania dla takich obszarów jak: wydzielone pasy, strefy ruchu uspokojonego, infrastruktura dla pieszych i rowerzystów. Wykład ilustrowany jest najnowszymi przykładami z Polski i zagranicy. W ramach ćwiczeń rozwiązywane jest zadanie związane z projektem odcinka trasy dla pieszych i rowerzystów.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Specyfika dróg na obszarach zabudowanych. Rozwiązania w strefach ruchu uspokojonego.	2
2. Rozwiązania specjalnego przeznaczenia (wydzielone pasy dla: komunikacji zbiorowej, do parkowania, o zmiennym kierunku ruchu).	2
3. Infrastruktura dla pieszych i rowerzystów. Priorytety dla pieszych i rowerzystów.	2
4. Ocena przepustowości w ruchu pieszych i rowerzystów. Podsumowanie wykładów i zestawienie zagadnień do kolokwium.	2
5. Kolokwium.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt odcinka trasy dla pieszych i rowerzystów z uwzględnieniem priorytetów w ruchu.

**Literatura podstawowa:**

1. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M. „Inżynieria ruchu”, WKiŁ Warszawa 1999.
2. Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992.
3. Grajner J. „Nowoczesne pojazdy komunikacji miejskiej”, PWR, Wrocław 1995.
4. Komentarz do warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, cz.2: Zagadnienia techniczne, Transprojekt Warszawa 2002.
5. „Postaw na rower – podręcznik projektowania przyjaznej dla rowerów infrastruktury”, CROW oraz ZG PKE, Kraków 1999.
6. Sambor A. „Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej”, IGKM 1999.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Bieżące materiały konferencyjne, np.: „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego” Poznań 1999.
2. Bieżące artykuły w miesięczniku „Transport miejski i regionalny”.

**Warunki zaliczenia:** wykład - zaliczenie kolokwium na ocenę, projekt - zaliczenie projektu na ocenę. Łączne zaliczenie - ocena średnia

## **KURSY DLA SPECJALNOŚCI IMO**

Kod kursu/przedmiotu      **IBB000581**  
Tytuł kursu/przedmiotu    **KONSTRUKCJE BETONOWE**  
Język wykładowy: polski  
**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zal.	$Z_0$			$Z_0$	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Aleksy Łodo, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Mieczysław Kamiński, prof. dr hab. inż., Janusz Kubiak, dr inż., Jarosław Michałek, dr inż.

**Rok I Semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** podstawowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): identyfikacja problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy konstrukcji, projektowanie przestrzennych konstrukcji z betonu

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Wybrane zagadnienia nieliniowej analizy konstrukcji żelbetowych i sprężonych, obliczanie i konstruowanie przestrzennych konstrukcji żelbetowych i sprężonych w budownictwie przemysłowym (belki – ściany, przekrycia cienkościenne, zbiorniki), żelbetowe i sprężone słupy oświetleniowe i trakcyjne, obciążenia próbne elementów prefabrykowanych i budowli

**Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Nieliniowa analiza przestrzennych konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem zarysowania i pełzania betonu.	1
2. Belki – ściany (tarcze) w budownictwie powszechnym i przemysłowym.	1
3. Żelbetowe i sprężone kratownice i łuki jako elementy przekryć o dużych rozpiętościach.	1
4. Powłoki obrotowe w budownictwie przemysłowym.	1
5. Żelbetowe i sprężone przekrycia cienkościenne w obiektach użyteczności publicznej i obiektach przemysłowych.	1
6. Podziemne i nadziemne zbiorniki prostokątne i cylindryczne.	1
7. Zasobniki, bunkry i silosy w budownictwie przemysłowym.	1
8. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	1
9. Żelbetowe i sprężone słupy oświetleniowe i trakcyjne.	1
10. Weryfikacja doświadczalna elementów sprężonych i żelbetowych oraz obciążenia próbne obiektów z betonu.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt wybranego fragmentu konstrukcji żelbetowego przekrycia cienkościennego, zbiornika podziemnego / nadziemnego, estakady przemysłowej lub podsuwnicowej

**Literatura podstawowa:**

- Kubiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe, Tom 3 i 4, Arkady, Warszawa 1989
- Starosolski Wł.: Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2. PWN, Warszawa 2006

3. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004

**Literatura uzupełniająca:**

1. Budownictwo betonowe Tom X, XII, XIII. Arkady, Warszawa 1970
2. Dąbrowski K., Stachurski W., Zieliński J.L.: Konstrukcje betonowe, Arkady, Warszawa 1982
3. Kuś S.: Konstrukcje sprężone kołowo – symetryczne. Arkady, Warszawa 1962

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium zaliczeniowe z oceną, projekt – wykonanie ćwiczenia z oceną

Kod kursu/przedmiotu: **IBB000681**

Tytuł kursu/przedmiotu: **KONSTRUKCJE METALOWE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	0	0	1	0
Forma zal.	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

**Wymagania wstępne:** -

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Eugeniusz Hotała, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego :** Jan Gierczak, dr inż.; Andrzej Kowal, dr inż., Rajmund Ignatowicz, dr inż.,

**Rok I Semestr 1**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** podstawowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** poznanie zasad konstruowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej. Poznanie zasad projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich oraz identyfikowania problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Estakady suwnicowe. Przekrycia strukturalne. Szkieletowe budynki wysokie. Maszty, Wieże. Kominy stalowe. Zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Konstrukcje zespolone.

**Wykład**

**Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych**

**Liczba godzin**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Stalowe konstrukcje estakad suwnicowe, metalowe przekrycia strukturalne. | 2 |
| 2. Szkieletowe budynki wysokie – systemy konstrukcyjne i projektowanie.     | 2 |
| 3. Maszty i wieże o konstrukcji stalowej.                                   | 2 |
| 4. Kominy stalowe.  | 1 |
| 5. Metalowe zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Zbiorniki podziemne.    | 2 |
| 6. Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe.                                  | 1 |

**Projekt - zawartość tematyczna:** Wykonanie indywidualnego projektu budowlanego i wykonawczego jednego obiektu inżynierskiego z następującego zestawu: wiata lub mały magazyn o konstrukcji stalowej, komin stalowy, wieża stalowa, zbiornik podziemny lub naziemny na ciecze, przekrycie strukturalne, estakada.

**Literatura podstawowa:**

1. Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
2. Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004,
3. Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, maszty, wieże. Oficyna wydawnicza Pol. Wrocławskiej 2004,
4. Ziółko J., Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
5. Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995

**Literatura uzupełniająca:** -

**Warunki zaliczenia:** zaliczenie projektu oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu: **ILB003981**

Nazwa kursu: **TEORIA KONSTRUKCJI MOSTOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		2		
Forma zaliczenia	E		Z <sub>o</sub>		
ECTS	2		2		
CNPS	90		60		

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.;

**Rok: I semestr 1**

**Poziom kursu:** podstawowy

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie specjalistycznych narzędzi stosowanych w analizie konstrukcji mostowych oraz nabycie umiejętności posługiwania się tymi narzędziami.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Kurs w części wykładowej obejmuje podstawy tworzenia numerycznych modeli obliczeniowych obiektów mostowych oraz wiedzę na temat narzędzi stosowanych w analizie konstrukcji, w tym konstrukcji z uszkodzeniami. Część laboratoryjna jest poświęcona zastosowaniom wiedzy prezentowanej na wykładach oraz nabyciu umiejętności jej praktycznego wykorzystywania przy użyciu różnych systemów komputerowych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie. Klasyfikacja obiektów infrastruktury mostowej. Specyfika modelowania i analiz konstrukcji mostowych.	2
2. Modele obliczeniowe konstrukcji mostowych. Klasyfikacja oraz charakterystyka modeli geometrii, modeli materiału i modeli obciążeń.	2
3. Metoda elementów skończonych w analizie konstrukcji mostowych. Modelowanie warunków brzegowych.	2
4. Funkcje rozkładu wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Przykłady zastosowań. Funkcje i macierze wpływu wielkości statycznych – metoda statyczna. Przykłady zastosowań.	2
5. Funkcje i macierze wpływu wielkości statycznych – metoda kinematyczna. Przykłady zastosowań. Funkcje wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń w analizie konstrukcji mostowych. Metody elementarne i zaawansowane.	2
6. Obwiednie wielkości statycznych. Przykłady zastosowań.	2
7. Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji sprężonych. Siły wzbudzone. Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych.	2
8. Analiza dynamiczna konstrukcji mostowych. Analiza modalna. Dynamiczne przeciążenie konstrukcji. Podstawy mechaniki konstrukcji mostowych z uszkodzeniami. Numeryczne modelowanie uszkodzeń.	2
9. Wrażliwość konstrukcji betonowych, stalowych i murowanych na uszkodzenia. Zagadnienia nieliniowe w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych.	2
10. Komputerowa reprezentacja wiedzy w inżynierii mostowej. Systemy ekspertowe. Sztuczna inteligencja.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Tworzenie dyskretnych modeli obliczeniowych i wykonywanie analiz statyczno-wytrzymałościowych wybranych elementów konstrukcji mostowych

przy wykorzystaniu modeli różnych klas. Praktyczne zastosowania funkcji rozkładu, funkcji wpływu oraz obwiedni wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Analiza modalna konstrukcji mostowych. Interpretacja i porównanie wyników uzyskanych przy użyciu różnych modeli numerycznych.

**Literatura podstawowa:**

1. Kmita J., Bień J., Machelski Cz.: Komputerowe wspomaganie projektowania mostów. WKŁ. Warszawa, 1989.
2. Bień J.: Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, 2002.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Madaj A., Wołowicki W.: Podstawy projektowania budowli mostowych. WKŁ. Warszawa, 2003
2. Biliszczuk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005
3. Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006
4. Furtak K.: Mosty zespolone. Wyd. Naukowe PWN. 1999.

**Warunki zaliczenia:** Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdanie egzaminu.

Kod kursu: **ILB006782**

Nazwa kursu: **KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE  
PROJEKTOWANIA MOSTÓW**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z <sub>0</sub>		Z <sub>0</sub>		
ECTS	1		1		
CNPS	30		30		

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: I semestr 2**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie racjonalnego doboru modeli obliczeniowych oraz metod analizy podstawowych typów konstrukcji mostowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Kurs w części wykładowej obejmuje metodykę tworzenia numerycznych modeli obliczeniowych oraz metody analizy poszczególnych typów konstrukcji mostowych z wykorzystaniem technik komputerowych. Część laboratoryjna jest poświęcona praktycznym zastosowaniom technologii komputerowych w projektowaniu obiektów mostowych.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wprowadzenie. Metody i zakres komputerowego wspomaganie projektowania konstrukcji mostowych. Wykorzystywane narzędzia komputerowe.	2
2. Modelowanie i analiza belkowych przęseł płytowych. Konstrukcje monolityczne i prefabrykowane.	2
3. Modelowanie i analiza belkowych konstrukcji płytowo-żebrowych oraz skrzynkowych. Konstrukcje monolityczne i prefabrykowane.	2
4. Modelowanie i analiza konstrukcji łukowych oraz ramowych. Modelowanie i analiza konstrukcji wiszących oraz podwieszonych. Modelowanie i analiza konstrukcji nieregularnych i specjalnych.	2

5. Kryteria doboru modeli obliczeniowych konstrukcji mostowych. Przyczyny błędów w analizach numerycznych. Metody weryfikacji wyników obliczeń. Kolokwium zaliczeniowe.

2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Tworzenie numerycznych modeli obiektów mostowych i analizy wybranych typów konstrukcji przy wykorzystaniu różnych modeli obliczeniowych z interpretacją i porównaniem uzyskanych wyników. Stosowanie wyników analiz do wymiarowania konstrukcji mostowych. Praktyczne wykorzystywanie komputerowych systemów wspomagających projektowanie obiektów mostowych w zakresie grafiki, analizy i wymiarowania.

**Literatura podstawowa:**

1. Kmita J., Bień J., Machelski Cz.: Komputerowe wspomaganie projektowania mostów. WKiŁ. Warszawa, 1989.
2. Biliszczuk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Madaj A., Wołowicki W., Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie. WKŁ. Warszawa, 1998.
2. Biliszczuk J. i in., Projektowanie stalowych kładek dla pieszych. DWE. Wrocław 2004.
3. Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
4. Starosolski W.: Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
5. Furtak K.: Mosty zespolone. Wyd. Naukowe PWN. 1999.

**Warunki zaliczenia:** wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdanie kolokwium zaliczeniowego.

Kod kursu/przedmiotu: **ILB003782**

Nazwa kursu/przedmiotu: **MOSTY BETONOWE 1**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zaliczenia	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			2	
CNPS	60			60	

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jan Bień, dr hab. inż.; prof. nadzw. PWR, Czesław Machelski, dr hab. inż.; prof. nadzw. PWR, Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: I semestr: 2**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zdobycie wiedzy z zakresu projektowania i budowy mostów z betonu sprężonego, o różnorodnym ukształtowaniu konstrukcji w przekroju poprzecznym. Poznanie zasad projektowania mostów z belek prefabrykowanych w tym obiektów zespolonych oraz projektowania obiektów mostowych budowanych metodami przeszło po przęśle, nasuwania podłużnego i betonowania lub montażu wspornikowego.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Idea betonu sprężonego. Materiały i techniki sprężania. Wymiarowanie mostowych konstrukcji sprężonych izo- i hiperstatycznych. Mosty płytowe, belkowe i skrzynkowe z betonu sprężonego. Mosty wykonywane w różnych technologiach, jak np. Przęsło po przęśle, nasuwanie podłużne, betonowanie i montaż wspornikowy. Podpory mostów.

## Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Beton sprężony, a żelbet. Historia stosowania betonu sprężonego. Materiały i techniki sprężania konstrukcji.	2
2. Przepisy normowe. Wymiarowanie izostacyjnych konstrukcji sprężonych. Trasowanie kabli.	2
3. Straty siły sprężającej w strunobetonie i kablobetonie (sprężenie wewnętrzne i zewnętrzne).	2
4. Sprawdzenie naprężeń głównych. Wytyczenie i konstrukcja stref dewiatorów i zakotwień.	2
5. Stany graniczne nośności i użytkowania.	2
6. Konstrukcje hiperstatyczne z betonu sprężonego. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne.	2
7. Mosty płytowe, płytowo-belkowe i skrzynkowe z betonu sprężonego.	2
8. Mosty z belek prefabrykowanych. Konstrukcje zespolone.	2
9. Projektowanie i budowa mostów metodą przęsła po przęsle. Projektowanie i budowa mostów metodą nasuwania podłużnego.	2
10. Projektowanie i budowa mostów metodami wspornikami. Podpory dużych mostów.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** wykonanie dwóch koncepcji drogowego mostu płytowego lub płytowo-belkowego o ustroju nośnym statycznie niewyznaczalnym. Wykonanie obliczeń statycznych ustroju nośnego (dla elementów pomostu i dźwigarów głównych). Zwymiarowanie płyty pomostu i dźwigarów głównych jako żelbetowych. Wykonanie rysunków konstrukcyjnych pomostu i dźwigarów głównych.

### Literatura podstawowa:

- Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.
- Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006

### Literatura uzupełniająca:

- Biliszczuk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.
- Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ. Warszawa, 2005.
- Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków 2004.
- Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2 (praca zbiorowa). DWE. Wrocław, 2006.

**Warunki zaliczenia:** Wykład – kolokwium, projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu/przedmiotu: **ILB003882**

Nazwa kursu/przedmiotu: **MOSTY METALOWE 1**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zaliczenia	Z <sub>0</sub>			Z <sub>0</sub>	
ECTS	1			2	
CNPS	60			60	

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Józef Rabięga, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.; Jan Bień, dr hab. inż.; prof. nadzw. PWr, Czesław Machelski, dr hab. inż.; prof. nadzw. PWr, Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabięga, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: I semestr: 2**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie studentów z prostymi konstrukcjami mostowymi ze stali. Zdobywanie wiedzy na temat ich projektowania i budowy.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Dźwigary pełnościennie stalowe. Styki warsztatowe i montażowe, żebra usztywniające. Przęsła o niskiej wysokości konstrukcyjnej. Dźwigary zespolone, wymiarowanie w zależności od sposobu wykonania i typu łączników. Przęsła mostów z dźwigarów obetonowanych. Dźwigary skrzynkowe drogowe i kolejowe, przybliżona metoda obliczeń. Mosty kratownicowe, schematy skratowań, przekroje poprzeczne mostów drogowych i kolejowych, węzły. Zasady kształtowania prętów kratownic. Stateczność pasów ściskanych kratownic górą otwartych. Przęsła mostów kratownicowych ze sztywnym pomostem.

#### **Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Właściwości stali stosowanych w konstrukcjach mostowych (zgniot, starzenie, kruche pęknięcia, zmęczenie). Dźwigary blachownicowe (przekroje poprzeczne przęseł mostów drogowych i kolejowych).	2
2. Stateczność położenia całych przęseł. Przemieszczenia pionowe dźwigarów belkowych, zabezpieczenie poziomej sztywności przęseł, podniesienie wykonawcze.	2
3. Połączenia warsztatowe i montażowe elementów przęseł mostów (spawane, nitowane i śrubowe, cierne i dociskowe).	2
4. Szczegóły konstrukcji pomostów mostów drogowych i kolejowych. Elementy wyposażenia mostów stalowych (urządzenia dylatacyjne, odwodnienie).	2
5. Sposoby sprawdzania elementów rozciąganych, ściskanych i zginanych. Stateczność miejscowa elementów pełnościennych. Zasady projektowania stalowych dźwigarów pełnościennych i skrzynkowych.	2
6. Przęsła ze współpracującą z dźwigarami głównymi, stalową uzebrowaną płytą pomostu – konstrukcja i zasady obliczeń.	2
7. Przęsła ze współpracującą z dźwigarami głównymi żelbetową płytą pomostu – konstrukcja i zasady obliczeń w zależności od technologii wykonania przęseł zespolonego.	2
8. Przęsła mostów z dźwigarów obetonowanych. Dźwigary skrzynkowe, konstrukcja i przybliżona metoda obliczeń.	2
9. Dźwigary kratownicowe, schematy skratowań, przekroje poprzeczne mostów drogowych i kolejowych, węzły i tęzniki, przekroje prętów, zasady kształtowania. Przęsła kratownicowe ze sztywnym pomostem.	2
10. Stateczność pasów ściskanych kratownicowych przęseł górą otwartych (zasady obliczeń z przykładami).	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** Elementy projektu budowlano-wykonawczego przęseł mostu drogowego lub kolejowego, blachowniczego lub zespolonego. Dwie koncepcje przekroczenia przeszkody. Ustrój jednoprzęsłowy, swobodnie podparty. Obliczenia wstępne, sprawdzenie elementów pomostu i obliczenie wybranych elementów dźwigara głównego. Zestawienie materiałów. Dobór łożysk. Rysunki konstrukcyjne. Opisy techniczne.

#### **Literatura podstawowa:**

1. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.
2. Danielski L.: Mosty stalowe. Skrypt P.Wr. 1983.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Czudek H., Pietraszek T.: Stalowe pomosty uzebrowane. Obliczenia i konstruowanie. Arkady. 1978.
2. Ryżyński A. i inni: Mosty stalowe. PWN. 1984.

**Warunki zaliczenia:** Wykład – egzamin, projekt- oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB004383**

Nazwa kursu: **BADANIE MOSTÓW**

Język wykładowy: polski



## Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		1		
Forma zaliczenia	Z <sub>o</sub>		Z <sub>o</sub>		
ECTS	3		2		
CNPS	90		60		

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Maciej Hildebrand, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.;

**Rok: II semestr: 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zaznajomienie studentów z problematyką badania mostów jako źródła wiedzy o materiałach i konstrukcji, ich jakości i cechach. Przedstawienie zagadnień mechanicznych i fizykochemicznych dotyczących tworzywa i elementów obiektów mostowych w toku realizacji i użytkowania budowli. Przedstawienie problemu uszkodzeń i degradacji konstrukcji.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** informacje ogólne o badaniach konstrukcji mostowych. Współczesne metody badań odkształceń i przemieszczeń. Tensometria. Laserowy pomiar przemieszczeń. Badania materiałów konstrukcyjnych. Badania elementów. Próbné obciążenia. Aparatura i wielkości mierzone. Badania związane z procesem degradacji obiektów mostowych. Nowoczesne metody specjalistyczne – emisja akustyczna, impact echo, badanie potencjału elektrycznego. Badania geotechniczne. Diagnostyka konstrukcji w służbie utrzymania obiektów komunikacyjnych – przeglądy i ekspertyzy.

### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Wiadomości ogólne. Badania elementów i materiałów konstrukcyjnych.	2
2. Badania przemieszczeń i odkształceń. Tensometria. Laserowy pomiar przemieszczeń.	2
3. Próbné obciążenia. Aparatura i wielkości mierzone. Badania związane z procesem degradacji obiektów mostowych.	2
4. Nowoczesne metody specjalistyczne. Diagnostyka i monitoring w służbie utrzymania obiektów mostowych.	2
5. Kolokwium.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** obsługa sprzętu stosowanego do badań elementów i materiałów obiektów mostowych (badania nieniszczące wytrzymałości, poszukiwanie zbrojenia, pomiar grubości powłoki malarskiej), badania laboratoryjne materiałów konstrukcyjnych, badania laboratoryjne elementów żelbetowych, przegląd obiektu mostowego, pobieranie próbek konstrukcji betonowej.

### Literatura podstawowa:

1. Różyński A.: Badania konstrukcji mostowych. WKiŁ. Warszawa, 1983.
2. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKiŁ. Warszawa, 2001.
3. Podręcznik inspektora mostowego pod redakcją Jana Biliszczuka. Politechnika Wroclawska. Wrocław, 1995.

### Literatura uzupełniająca:

1. Normy, zalecenia i wytyczne.

**Warunki zaliczenia:** kolokwium zaliczeniowe.

Kod kursu: **ILB004083**

Nazwa kursu: **MOSTY BETONOWE 2**

Język wykładowy: polski

## Forma zaliczenia kursu

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zaliczenia	E			Z <sub>0</sub>	
ECTS	2			2	
CNPS	60			60	

**Wymagania wstępne:** Mosty betonowe 1 W+P

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr; Jerzy Onysyk, dr inż.; ; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.;

**Rok: II semestr: 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** Poznanie konstrukcji mostowych stosowanych przy dużych rozpiętościach przęseł. W szczególności konstrukcji ramowych, łukowych, podwieszonych i wiszących.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Mosty betonowe stosowane przy średnich i dużych rozpiętościach przęseł. Mosty ramowe, łukowe, podwieszane i wiszące. Podpory dużych mostów.

### Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Mosty ramowe.	1
2. Mosty łukowe – kształtowanie.	1
3. Mosty łukowe – obliczanie i wymiarowanie.	2
4. Mosty podwieszane – kształtowanie, obliczanie i wymiarowanie.	2
5. Mosty podwieszane – oddziaływanie wiatru.	1
6. Mosty wiszące.	1
7. Podpory dużych mostów.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** Wykonanie dwóch koncepcji mostu drogowego z betonu sprężonego o ustroju izostatycznym. Wykonanie obliczeń statycznych dźwigarów głównych. Zwymiarowanie dźwigara z betonu sprężonego i wykonanie rysunków.

### Literatura podstawowa:

1. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.
2. Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.

### Literatura uzupełniająca:

1. Biliszczuk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.
2. Furtak K., Wrańa B.: Mosty zintegrowane. WKŁ. Warszawa, 2005.
3. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków 2004.
4. Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2 (praca zbiorowa). DWE. Wrocław, 2006.

**Warunki zaliczenia:** wykład – egzamin, projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB4183**

Nazwa kursu: **MOSTY METALOWE 2**

Język wykładowy: polski

### Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	

Forma zaliczenia	E			Z <sub>0</sub>	
ECTS	2			2	
CNPS	30			60	

**Wymagania wstępne:** Mosty metalowe 1 W + P

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Józef Rabiega, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jan Biliszczyk, prof. dr hab. inż.; Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw.PWr; Jerzy Onysyk, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok:** II semestr: 3

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zapoznanie studentów z konstrukcjami mostowymi dużych rozpiętości. Zdobywanie wiedzy na temat ich projektowania i budowy.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Przęsła mostów łukowych, zasadnicze wymiary, przekroje poprzeczne, obliczanie i konstruowanie. Stężenia i ich schematy oraz obliczanie. Przęsła ramowe mostów stalowych, konstruowanie. Mosty podwieszane i wiszące. Przykłady realizacji. Zasadnicze wymogi konstrukcyjne. Schematy statyczne i przekroje poprzeczne. Części składowe mostów podwieszonych i wiszących. Stężenia w mostach stalowych, obliczanie i konstruowanie. Zagadnienia wykonawstwa, utrzymania, modernizacji i wzmacniania mostów stalowych. Ochrona przed korozją.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Przęsła mostów łukowych, rys historyczny, zasadnicze wymiary, przekroje poprzeczne mostów drogowych i kolejowych, zasady obliczeń i konstruowania, przykłady realizacji.	1
2. Stężenia w mostach łukowych, schematy, zasady obliczeń. Przęsła ramowe mostów stalowych, konstruowanie.	1
3. Mosty podwieszane, rys historyczny, przykłady aktualnych realizacji, wymogi konstrukcyjne, podstawowe wymiary.	1
4. Schematy statyczne i przekroje poprzeczne mostów łukowych. Części składowe mostów podwieszonych – przykłady.	1
5. Mosty wiszące, rys historyczny, aktualne przykłady realizacji, wymogi konstrukcyjne, podstawowe wymiary.	1
6. Schematy statyczne i przekroje poprzeczne mostów wiszących. Części składowe mostów wiszących – przykłady.	1
7. Stężenia w przęsłach mostów stalowych, konstrukcja, zasady obliczeń, przykłady realizacji.	1
8. Podpory stalowe w mostach, konstrukcja, przykłady realizacji, zasady obliczeń. Zasady wykonawstwa i odbioru mostów stalowych.	1
9. Przykłady modernizacji, przebudowy i wzmacniania przęseł mostów stalowych, drogowych i kolejowych. Aspekty technologii budowy i przykłady realizacji mostów stalowych.	1
10. Sposoby ochrony przęseł i podpór mostów stalowych przed uderzeniami udarowymi. Ochrona mostów stalowych przed korozją.	1

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt budowlano-wykonawczy przęsła mostu kratownicowego lub łukowego. Dwie koncepcje przekroczenia przeszkody. Ustrój jednoprzęsłowy, swobodnie podparty. Obliczenia wstępne, sprawdzenie elementów pomostu i obliczenie wybranych elementów dźwigara głównego. Zestawienie materiałów. Dobór łożysk. Rysunki konstrukcyjne. Opisy techniczne.

**Literatura podstawowa:**

- Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.
- Danielski L.: Mosty stalowe. Skrypt P.Wr. 1983.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Czudek H., Pietraszek T.: Stalowe pomosty uźebrowane. Obliczenia i konstruowanie. Arkady 1978.
2. Ryżyński A. i inni: Mosty stalowe. PWN. 1984.

**Warunki zaliczenia:** wykład – egzamin, projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB000883**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA MIEJSKA**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Cezary Madryas, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Andrzej Kolonko, dr inż., Bogdan Przybyła dr inż., Arkadiusz Szot dr inż., Leszek Wysocki dr inż.;

**Rok II semestr 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** Celem zajęć przekazanie zaawansowanej wiedzy o badaniach, budowie i projektowaniu podziemnej infrastruktury komunikacyjnej i sieciowej w mieście oraz przedstawienie podstawowych technologii ich technicznej rehabilitacji, w tym technologii bezwykopowych. Kompetencje: umiejętność projektowania konstrukcji podziemnych budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** W ramach wykładu zostaje rozszerzony materiał dotyczący problematyki projektowania, wykonawstwa budowli komunikacyjnych i sieci układanych technologiami bezwykopowymi oraz wybrane technologie ich rehabilitacji. Omawiane są zaawansowane techniczne rozwiązań konstrukcyjne i materiałowe. Na ćwiczeniach projektowych student wykonuje projekt budowli realizowanej technologią bezwykopową.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Mikrotunelowanie i przeciski hydrauliczne.	2
2. <i>Pipe roofing</i> i horyzontalne przewiertory sterowane (HDD).	2
3. Materiały w technologiach rehabilitacji budowli podziemnych.	2
4. Wybrane technologie rehabilitacji przewodów.	2
5. Obciążenia budowli rehabilitowanych.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt elementów konstrukcji budowli wykonywanej technologiami bezwykopowymi: zestawienie obciążeń, wyznaczenie sił wewnętrznych w wybranych elementach konstrukcyjnych, dobór materiałów konstrukcyjnych, wymiarowanie i rysunki konstrukcyjne zaprojektowanych elementów, opis techniczny.

**Literatura podstawowa:**

1. Kulickowski A., Problemy bezodkrywkowej odnowy przewodów kanalizacyjnych, Politechnika Świętokszyska, Kielce 1998
2. Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
3. Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2006

**Literatura uzupełniająca:**

1. Czasopisma: Tunnel, World Tunnelling, Trenchless Technology, Technologie Bezwykopowe, Geoinżynieria. Związane z kursem normy i wytyczne

**Warunki zaliczenia:** wykład – kolokwium, po zaliczeniu projektu, projekt - oddanie prawidłowo wykonanego projektu

Kod kursu: **ILB000783**

Nazwa kursu: **KOLEJE**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jacek Makuch, dr inż., Andrzej Piotrowski, dr inż, Jarosław Zwolski, dr inż.

**Rok II semestr 3**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): 1. Znajomość budowy konstrukcji drogi kolejowej i jej elementów składowych, 2. Umiejętność kształtowania geometrii drogi kolejowej oraz prostych układów torowych, 3. Znajomość kształtowania towarzyszących budowli kolejowych, w tym hydrotechnicznych, 4. Umiejętność projektowania tras kolejowych i układów torowych w stopniu podstawowym.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs stanowi rozszerzenie podstawowej wiedzy na temat dróg kolejowych, nabytej na studiach I stopnia. Studenci zapoznają się z zasadami kształtowania toru w planie, profilu i w przekroju poprzecznym, a także z prostymi przypadkami stacyjnych układów torowych. Omawiane są budowle infrastruktury kolejowej, w tym urządzenia odwadniające.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
8. Klasyfikacja linii kolejowych. Elementy drogi kolejowej. Podstawowe definicje.	2
9. Podtorze kolejowe. Nasypy i przekopy. Odwodnienie podtorza.	2
10. Budowle inżynierskie.	1
11. Nawierzchnia kolejowa. Elementy składowe nawierzchni.	1
12. Rozjazdy i połączenia torów. Punkty eksploatacyjne.	1
13. Stacje kolejowe: podział, zadania, układy torowe.	1
14. Infrastruktura stacji do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** ćwiczenie projektowe zawiera: projekt odcinka linii kolejowej (plan sytuacyjny, profil podłużny, przekroje poprzeczne), projekt prostego stacyjnego układu torowego wraz z infrastrukturą przystanku i ładowni (plan sytuacyjny, profil podłużny, przekrój poprzeczny)

**Literatura podstawowa:**

1. T. Basiewicz, L. Rudziński, M. Jacyna – Linie kolejowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
2. K. Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
3. S. Cieślakowski - Stacje kolejowe. WKiŁ, Warszawa 1992.

**Literatura uzupełniająca:**

1. M. Bałuch – Podstawy dróg kolejowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
2. W. Chełmecki - Stacje kolejowe. Politechnika Krakowska, cz. 1. - Kraków 1997, cz. 2. - Kraków 2001.

3. M. Dąbrowa-Bajon – Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Politechnika Warszawska, Warszawa 2002.

**Warunki zaliczenia:** 1. Wykonanie i zaliczenie ćwiczenia projektowego. 2. Kolokwium (zagadnienia omawiane na wykładzie i na projekcie).

Kod kursu: **ILB000583**

Nazwa kursu: **DROGI**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Wiesław Spuziak, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jarosław Kuźniewski, dr inż., Dariusz Dobrucki, mgr inż.

**Rok II semestr 3**

**Typ kursu:** obowiązkowy

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** kontynuacja przedmiotów ze studiów I stopnia w zakresie skrzyżowań i węzłów materiałów i technologii robót drogowych oraz nawierzchni specjalnych w budownictwie podziemnym i hydrotechnicznym.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Skrzyżowania, węzły drogowy. Zróżnicowanie nawierzchni drogowych w zależności od funkcji, materiału oraz trwałości, a także standardów drogowych; podstawowe materiały drogowe, technologia wytwarzania i wbudowania, utrzymanie dróg i pasa drogowego

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Przekroje konstrukcyjne dróg i ulic.	2
2. Rodzaje nawierzchni drogowych, w tym na obiektach mostowych. Materiały drogowe.	2
3. Wytwarzanie i wbudowanie betonu cementowego w drogach. Wytwarzanie i wbudowanie betonu asfaltowego w drogach.	2
4. Nawierzchnie brukowane, wykonanie. Utrzymanie nawierzchni drogowych i na obiektach mostowych.	2
5. Utrzymanie pasa drogowego.	2

**Projekt- zawartość tematyczna:** projekt drogi ze skrzyżowaniem i wymiarowaniem nawierzchni drogowy podatnej i sztywnej w oparciu o parametry gruntowo-wodne oraz katalogi wymiarowania nawierzchni

**Literatura podstawowa:**

1. Kamiński L., Szydło A. "Drogi – projektowanie i budowa,,
2. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981,
3. Krystek R. i inni „Węzły drogowy i autostradowe”
4. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1998,
5. Kukielka J., Szydło A. "Projektowanie i budowa dróg”
6. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986,
7. Stypułkowski B. „Drogi kołowe i węzły drogowy”
8. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979,
9. Wiłun Z. „Zarys geotechniki”
10. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000.
2. Warunki techniczne dróg publicznych - rozporządzenie MTiGM Dz.U.43/1999
3. Warunki techniczne budynków i ich usytuowanie - rozporządzenie MGPIB 10/1995,

**Warunki zaliczenia:** kolokwium z zakresu kursu, opracowanie i oddanie projektu

Kod kursu: **ILB004483**

Nazwa kursu: **REHABILITACJA MOSTÓW**

Język wykładowy: polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Józef Rabięga, dr inż.;

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Maciej Hildebrand, dr inż.;

**Rok: II semestr: 32**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zapoznanie studenta z czynnikami powodującymi degradację techniczną mostów, materiałami do napraw oraz podstawowymi technologiami rehabilitacji.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Czynniki środowiskowe oddziałujące na konstrukcje mostowe. Modele uszkodzeń korozyjnych konstrukcji betonowych, stalowych oraz elementów wyposażenia mostów. Metody oceny zagrożeń korozyjnych. Materiały do napraw i wzmocnień konstrukcji mostowych. Przykłady aplikacji współczesnych technologii napraw i wzmocnień konstrukcji mostowych oraz podstawowe zasady odbioru robót.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Obiekt mostowy a otaczające go środowisko. Wpływ interakcyjne obiektu i środowiska od projektu do końca eksploatacji oraz rola rehabilitacji w utrzymaniu ciągłości eksploatacji.	2
2. Opisy modeli uszkodzeń konstrukcji betonowych, stalowych i elementów wyposażenia. Charakterystyczne uszkodzenia. Metody oceny zagrożeń korozyjnych i eksploatacyjnych.	2
3. Metody badań zagrożeń konstrukcji betonowych, stalowych oraz ciągów sprężających. Materiały do napraw i wzmocnień. Charakterystyki i różnice oraz specyfika aplikacji (taśmy węglowe, zbrojenie przyklejane, sprężenie zewnętrzne).	2
4. Zagrożenia korozyjne i eksploatacyjne podpór mostowych. Przykładowe uszkodzenia i metody napraw. Podstawy odbioru robót rehabilitacyjnych i wzmocnieniowych.	2
5. Próbné obciążenia i dokumentacja odbiorowa. Kolokwium końcowe.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** projekt wykonawczy wzmocnienia uszkodzonego przęsła mostowego.

**Literatura podstawowa:**

1. Podręcznik inspektora mostowego pod redakcją Jana Biliszczuka. Politechnika Wrocławska. Wrocław, 1995.
2. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKiŁ. 1995.

- GDDKiA. Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów inżynierskich. Zeszyty tematyczne.
- Materiały reklamowe i dydaktyczne firm: SIKA Poland, DAITERMAN, DRIZORO i inne.

**Literatura uzupełniająca:** -

**Warunki zaliczenia:** wykład - kolokwium zaliczeniowe, projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB004583**

Nazwa kursu: **MOSTY DREWNIANE**

Język wykładowy: **polski**

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	-	1	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	1				
CNPS	60				

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw. PWR; Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabięga, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: II semestr: 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje):** zapoznanie studenta z nowoczesnymi konstrukcjami mostowymi z drewna.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Właściwości drewna litego i klejonego. Technologia wytwarzania konstrukcji z drewna klejonego. Klasyfikacja mostów z drewna litego i klejonego. Przepisy normowe. Projektowanie. Technologia budowy.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Właściwości drewna litego i klejonego. Wytwarzanie dźwigarów z drewna klejonego.	2
2. Przepisy projektowania. Klasyfikacja mostów z drewna litego.	2
3. Klasyfikacja mostów z drewna litego c.d. Klasyfikacja mostów z drewna klejonego.	2
4. Klasyfikacja mostów z drewna klejonego c.d. Zasady konstrukcji mostów z drewna klejonego i obliczenia.	2
5. Technologia wykonywania.	2

**Projekt - zawartość tematyczna:** elementy projektu przęsła z drewna klejonego.

**Literatura podstawowa:**

- Biliszczuk J., Bień J., Maliszewicz P.: Mosty z drewna klejonego. WKŁ. Warszawa, 1988.
- Zobel H., Alkhafaji T.: Mosty drewniane. WKŁ. Warszawa, 2006.

**Literatura uzupełniająca:** -

**Warunki zaliczenia:** wykład i projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB005983**

Nazwa kursu: **WYKONAWSTWO OBIEKTÓW MOSTOWYCH**

Język wykładowy: **polski**

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1	-	-	-



Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)
ECTS	2
CNPS	60

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Józef Rabięga, dr inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: II semestr: 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kmpetencje): zapoznanie się z technologiami budowy mostów.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Organizacja placu budowy i zaplecza socjalnego. Materiały i sprzęt stosowany do budowy podpór i przęseł mostów drogowych i kolejowych. Etapy budowy obiektu mostowego. Kontrola jakości materiałów i badania odbiorcze nowego obiektu. Przykłady realizacji budowy mostów belkowych, podwieszonych i wiszących.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Zagadnienia wstępne. Przegląd sposobów montażu przęseł mostowych w zależności od rodzaju konstrukcji i przeszkody.	1
2. Przykłady realizacji montażu przęseł mostów drogowych i kolejowych. Rusztowania do budowy mostów.	1
3. Technologia budowy mostów w zależności od warunków terenowych, hydrologicznych i sprzętowych.	1
4. Sprzęt i maszyny stosowane w budowie mostów. Omówienie etapów wykonywania obiektu mostowego.	2
5. Wytwarzanie i próbny montaż elementów wysyłkowych w wytwórni. Transport prefabrykowanych elementów na miejsce wbudowania.	1
6. Scalanie i montaż przęseł wg różnych technologii.	2
7. Wymagane zasady badań materiałów konstrukcyjnych i końcowy odbiór obiektu do użytkowania. Przykłady realizacji obiektów mostowych.	2

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** opracowanie zagadnień na temat wykonawstwa obiektu mostowego.

**Literatura podstawowa:**

- Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. Wymagania techniczne, badania, naprawy. WKŁ. 2001.
- Głomb J.: Technologia budowy mostów betonowych. WKŁ. 1982.

**Literatura uzupełniająca:**

- Hera E.: Montaż metalowych mostów belkowych. WKŁ. 1960.
- Ryżyński A.: Badania konstrukcji mostowych. WKŁ. 1983.
- Rabięga J.: Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Dodatek szkoleniowy. Drogi Kolejowe 2/1999.
- Augustyn J., Śledziwski E.: Technologiczność konstrukcji stalowych. Arkady. 1981.
- Furtak K., Wołowicki W.: Rusztowania mostowe. WKŁ. 2005.

**Warunki zaliczenia:** wykład - kolokwium zaliczeniowe, ćwiczenia - oddanie pracy pisemnej (eseju) na zadany temat.

Kod kursu: **ILB006083**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE GRUNTOWO - POWŁOKOWE**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1	-	-	-

Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)
ECTS	2
CNPS	60

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż. ;Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: II semestr: 3**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): przybliżenie studentom idei konstrukcji powłokowo-gruntowych.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** idea konstrukcji gruntowo-powłokowych, definicje, elementy składowe konstrukcji. Zakres stosowania. Kształtowanie i konstrukcja. Powłoki stalowe. Powłoki betonowe. Projektowanie.

**Wykład**

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin
1. Omówienie różnych typów konstrukcji podatnych. Przykłady zastosowań stalowo -gruntowych konstrukcji mostowych.	2
2. Produkcja elementów konstrukcyjnych. Metody obliczania konstrukcji podatnych stalowo-gruntowych.	2
3. Analiza mostów stalowo-gruntowych za pomocą MES (uwzględnienie warstwy kontaktowej typu interface).	2
4. Technologie montażu i składania mostów gruntowo-powłokowych. Niektóre problemy wykonawcze związane z tymi konstrukcjami (utrata stateczności, błędy montażowe, łączniki, ochrona antykorozyjna, układanie i zagęszczanie warstw gruntowych, itp.).	2
5. Perspektywy rozwojowe.	1
6. Kolokwium.	1

**Ćwiczenia - zawartość tematyczna:** koncepcja architektoniczna stalowo-gruntowego mostu kolejowego lub drogowego w dwóch wariantach z uwzględnieniem rodzaju gruntów. Ustalenie wielkości statycznych i wymiarów konstrukcji na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Wybór wariantu.

**Warunki zaliczenia:** oddanie opracowania na temat architektury konstrukcji, technologii lub badań konstrukcji powłokowo-gruntowych.

Kod kursu: **ILB004884**

Nazwa kursu: **KOMPUTEROWE SYSTEMY WSPOMAGANIA GOSPODARKI MOSTOWEJ**

**Język wykładowy:** polski

**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	1	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw. PWr

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: II semestr: 4**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): nabycie specjalistycznej wiedzy i umiejętności w zakresie gospodarowania infrastrukturą mostową z wykorzystaniem systemów komputerowych wspomagających zarządzanie.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** kurs w części wykładowej obejmuje wiadomości związane z systemami komputerowymi wspomagającymi gospodarowanie infrastrukturą mostową. Część laboratoryjna jest poświęcona nabyciu praktycznych umiejętności użytkownika wybranych profesjonalnych systemów stosowanych w zarządzaniu infrastrukturą mostową.

#### **Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Wprowadzenie. Infrastruktura mostowa jako element europejskiej sieci transportowej. Organizacja zarządzania siecią transportową w Polsce.	1
2. Komputerowe wspomaganie zarządzania infrastrukturą mostową. Architektura i podstawowe funkcje systemów wspomagających.	1
3. Numeryczne modelowanie obiektów mostowych. Klasyfikacja modeli. Systemy referencyjne.	1
4. Stan techniczny i przydatność użytkowa obiektów mostowych. Źródła informacji oraz metody i kryteria oceny.	1
5. Modelowanie procesów degradacji i rehabilitacji w systemach wspomagających zarządzanie infrastrukturą mostową. Prognozowanie i planowanie. Model życia obiektu.	1
6. Bazy danych i bazy wiedzy w utrzymaniu i eksploatacji budowli komunikacyjnych.	1
7. Akwizycja i reprezentacja wiedzy w systemach komputerowych.	1
8. Systemy ekspertowe w zarządzaniu infrastrukturą mostową.	1
9. Zastosowania elementów sztucznej inteligencji.	1
10. Kolokwium zaliczeniowe.	1

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Użytkowanie wybranych systemów komputerowych wspomagających gospodarowanie infrastrukturą mostową. Przygotowywanie, wprowadzanie i przetwarzanie danych. Numeryczna ewidencja obiektów mostowych, ocena ich kondycji oraz planowanie działań utrzymaniowych.

#### **Literatura podstawowa:**

1. Bień J.: Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 2002.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Bień J., Król D., Rawa P., Rewiński S.: Komputerowa ewidencja obiektów inżynierskich. PKP. Warszawa, 1997.
2. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.

**Warunki zaliczenia:** wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdanie kolokwium zaliczeniowego.

Kod kursu: **ILB006184**

Nazwa kursu: **OBIEKTY MOSTOWE TYPU „ZNACZNIK KRAJOBRAZU”**

Język wykładowy: polski

#### **Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	1	-	-
Forma zal.	Z <sub>0</sub> - grupa kursów (jedna łączna ocena)				
ECTS	2				
CNPS	60				

**Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:** Jan Biliszcuk, prof. dr hab. inż.

**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; Hanna Onysyk, mgr inż.

**Rok: II semestr: 4**

**Poziom kursu:** zaawansowany

**Typ kursu:** wybieralny

**Cele zajęć** (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie studenta z zagadnieniami estetyki obiektów mostowych i problematyk obiektów typu „punkt charakterystyczny – znacznik krajobrazu”.

**Forma nauczania:** tradycyjna

**Krótki opis zawartości całego kursu:** Definicja obiektu typu „punkt charakterystyczny”. Podstawowe pojęcie z zakresu estetyki. Przykłady kładek dla pieszych, mostów miejskich, obiektów autostradowych, mostów kolejowych. Zasady projektowania. Wybitni twórcy.

**Wykład**

<b>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</b>	<b>Liczba godzin</b>
1. Definicja obiektu typu „punkt charakterystyczny”. Podstawowe pojęcia z zakresu estetyki.	2
2. Zasady postrzegania obiektów mostowych.	2
3. Kładki dla pieszych.	2
4. Mosty miejskie.	2
5. Mosty kolejowe.	2

**Laboratorium - zawartość tematyczna:** Przygotowanie opracowania na temat konstrukcji typu „punkt charakterystyczny”.

**Literatura podstawowa:**

1. Flaga K., Januszkiewicz K., Hrabiec A., Cichy-Pazder E.: Estetyka konstrukcji mostowych. Kraków 2005.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Wasiutyński Z.: O architekturze mostów. PWN. Warszawa, 1971..

**Warunki zaliczenia:** oddanie pracy pisemnej (eseju) na zadany temat.