

OPISY KURSÓW DLA STUDIÓW STACJONARNYCH II STOPNIA plan studiów 2011

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

Kod kursu: **GHB000121**
Nazwa kursu: **MATEMATYKA**
Język wykładowy: polski

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1			
Forma zaliczenia	E	Z _o			
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 T. 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	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 (metoda uzmienniania stałej, metoda przewidywania)	2
3. Równania liniowe wyższych rzędów. Równania jednorodne, układy fundamentalne.	
4. Równania niejednorodne: metoda uzmienniania stałej, metoda przewidywania.	4
5. 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
6. Przykłady zagadnień mechaniki prowadzące do równań różniczkowych cząstkowych: konsolidacja Terzagiego, drgająca struna. Podstawowe pojęcia z zakresu równań różniczkowych cząstkowych.	2
7. Klasyfikacja równań cząstkowych. Typy warunków brzegowych. Przykłady zagadnień brzegowych. Najprostsze metody całkowania równań cząstkowych.	4

8. Równanie transportu o stałych współczynnikach. Równanie Laplace'a – wyprowadzenie rozwiązania podstawowego, funkcje harmoniczne, potencjały, zasada maksimum.	2
9. Równanie przewodnictwa cieplnego – rozwiązanie podstawowe. Równanie falowe – wzór d'Alemberta.	2
10. Metoda rozdzielania zmiennych – zagadnienia brzegowe i początkowe związane z równaniem hiperbolicznym.	2
11. Równania teorii sprężystości. Drgania poprzeczne płyt i belek.	2
12. Zastosowanie równań hiperbolicznych do oceny nośności podłoża gruntowego. Metody przybliżone – metoda charakterystyk	2
13. Metody przybliżone –metoda Ritza i metoda Galernika	2
14. Metoda elementów skończonych	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: w ramach ćwiczeń rozwiązywane są zadania dotyczące zagadnień omawianych na wykładzie.

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 –kolokwium, ćwiczenia audytoryjne - kolokwium

Kod kursu: **GHB000221**

Nazwa kursu: **FUNDAMENTOWANIE**

Język wykładowy: polski

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			2	
CNPS	30			60	

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

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 www.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	godzin
<u>1. Liniowe modele obliczeniowe podłoża gruntowego.</u> 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.	2
<u>2. Obliczanie fundamentów na podłożu liniowo sprężystym.</u> Ławy fundamentowe: rozwiązanie ogólne i podstawowe, warunki brzegowe, metoda sił fikcyjnych (Bleicha), metoda szeregów potęgowych (Zawrijewa), metoda warstw skończonych, metoda dyskretyzacji (Żemoczkińska-Sinicyńska). Ruszty i płyty, zastosowanie metod numerycznych.	2
<u>3. Elementy geotechniki górniczej.</u> Rodzaje deformacji górniczych terenu i ich prognozowanie, parametry niecki osiadania, kategorie deformacji terenu, kategorie odporności budynków, zasady obliczania i konstruowania budowli; przykłady realizacji.	2
<u>4. Przykłady błędów posadowienia.</u> Rozpoznanie geologiczno-inżynierskie, interpretacja i prognozowanie zjawisk, projektowanie, wykonawstwo, nieprzewidziane zmiany warunków, nieprawidłowe postępowanie po awarii posadowienia; studium przypadku.	2
<u>5. Konstrukcje oporowe.</u> Rodzaje ścian oporowych, masywne ściany oporowe, lekkie ściany oporowe, konstrukcje z gruntów zbrojonych; zakres obliczeń.	2
<u>6. Normowe metody obliczania parcia i odporu gruntu.</u> Metoda Coulomba-Ponceleta dla parcia, metoda Coulomba-Ponceleta dla odporu, wzory normowe, praktyczne przypadki obliczania parcia gruntu.	2
<u>7. Rozwiązanie Prandtla i jego zastosowania.</u> Założenia, zagadnienie parcia, zagadnienie odporu, nośność; wpływ spójności - zasada odpowiadających stanów naprężeń.	2
<u>8. Fundamentowanie w przypadku obciążeń dynamicznych (jeśli jest 8 wykładów w semestrze).</u> Źródła drgań i ich charakterystyka, dynamiczne właściwości gruntów, upłynnienie gruntu, zasady projektowania fundamentów pod maszyny i zakres obliczeń.	2

Projekt - zawartość tematyczna: 1. Projekt ławy szeregowej z uwzględnieniem deformacji górniczych (8 tygodni), 2. Projekt lekkiej katowej ściany oporowej (7 tygodni).

Literatura podstawowa:

1. B. Rossiński, 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 zaliczeniowe na ocenę na ostatnim wykładzie, projekt - zaliczenie na ocenę obu projektów na podstawie treści i formy projektu oraz odpowiedzi na 5 pytań dotyczących szczegółów każdego projektu.

Kod kursu: **ILB007121**

Nazwa kursu: **STATYKA BUDOWLI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1	1		
Forma zaliczenia	E	Z _o	Z _o		
ECTS	3	1	1		
CNPS	90	30	30		

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Paweł Śniady, prof. dr hab. inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Wojciech Głabisz, prof. dr hab. inż., Stanisław Żukowski, dr hab. inż. prof. nadzw., Małgorzata Gładysz, dr inż., Magdalena Napiórkowska-Ałykow, dr inż., Róża Sieniawska, dr inż., Alina Wysocka, mgr inż., doktoranci z Zakładu

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

Ćwiczenia – zawartość tematyczna: w ramach ćwiczeń będą prezentowane przykłady rozwiązań zadań do zagadnień omawianych na wykładzie.

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 - wykład, 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, zaliczenie ćwiczeń oraz egzamin z wykładu

Kod kursu: **ILB000121**

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 zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	2	2			
CNPS	60	60			

Poziom kursu : zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Piotr Konderla, prof. dr hab. inż., Kazimierz Myślecki, dr hab. inż., prof. nadzw., Grzegorz Waśniewski, dr inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Ryszard Kutylowski, dr hab. inż., prof. nadzw., 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	godzin
1. Konfiguracje ciała odkształcalnego. Pojęcie tensora odkształcenia. Nieliniowe miary tensora odkształcenia. Infinitesimalny tensor odkształcenia.	2
2. Interpretacja fizyczna składowych tensora odkształcenia. Odkształcenia główne. Kierunki główne. Niezmienniki tensora odkształcenia. Równania nierozdzielności odkształceń.	2
3. Pojęcie wektora i tensora naprężenia. Różne miary tensora naprężenia. Naprężenia główne. Kierunki główne. Niezmienniki tensora naprężenia.	2
4. Zasada zachowania pędu i momentu pędu – równania równowagi, symetria tensora naprężenia.	2
5. Zasada zachowania masy i energii. Uogólnione prawo Hooke'a. Materiał ortotropowy i	2

- izotropowy.
6. Zagadnienie brzegowe teorii sprężystości. Warunki brzegowe – przemieszczeniowe i naprężeniowe. Jednoznaczność rozwiązań zagadnień teorii sprężystości. Równania Lamego. 2
 7. Funkcjonały energetyczne w teorii sprężystości. Funkcjonał energii potencjalnej i dopełniającej. Zasada prac przygotowanych. 2
 8. Płaskie zagadnienia teorii sprężystości – płaski stan odkształcenia i naprężenia. Funkcja naprężeń Airy’ego. Zagadnienia płaskie w układzie biegunowym. 2
 9. Założenia teorii płyt cienkich. Siły wewnętrzne. Równanie równowagi płyty Kirchhoffa. Warunki brzegowe. 2
 10. Rozkład naprężeń w płytach. Rozwiązanie płyty metodą Ritza. 2
 11. Podstawy teorii powłok cienkich. Założenia. Siły wewnętrzne. 2
 12. Zagadnienie brzegowe stanu błonowego powłoki obrotowej. Powłoki osiowosymetryczne. 2
 13. Równania teorii zgięciowej powłoki walcowej. Rozwiązanie zbiornika walcowego osiowosymetrycznego. 2
 14. Podstawy teorii plastyczności. Modele materiałów sprężysto-plastycznych. Efekt Bauschingera. Warunki plastyczności. Wzmocnienie izotropowe i kinematyczne. 2
 15. Definicje i twierdzenia teorii nośności granicznej. Oszacowanie obciążenia granicznego płyty metodą linii załamów. 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: **ILB007322**

Nazwa kursu: **METODY KOMPUTEROWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z_0		Z_0		
ECTS	1		2		
CNPS	30		60		

Poziom kursu: podstawowy

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Piotr Konderla, prof. dr hab. inż., Kazimierz Myślecki, dr hab. inż., prof. nadzw., Grzegorz Waśniewski, dr inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Ryszard Kutylowski, dr hab. inż., prof. nadzw., Krystyna Mazur-Śniady, dr inż., Roman Szmigielski, 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	godzin
1. Macierzowy zapis równań modelu fizycznego płyt cienkich.	1
2. Elementy rachunku wariacyjnego. Wybrane funkcjonały teorii sprężystości.	2
3. Klasyfikacja elementów skończonych. Funkcje kształtu i wymagania im stawiane na przykładzie elementu skończonego płyty.	1
4. Niedostosowany płytowy element prostokątny. Równanie równowagi elementu i konstrukcji. Warunki brzegowe.	2
5. Dostosowany płytowy element prostokątny.	1
6. Niedostosowany płytowy element trójkątny. Transformacja układu współrzędnych – trójkątny element powłokowy.	2
7. Sformułowanie MES zagadnień dynamiki, numeryczne całkowanie równań ruchu, drgania własne.	2
8. Geometrycznie nieliniowe zagadnienia MES, wybożenie konstrukcji.	2
9. Podstawy metody elementów brzegowych.	2

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: **ILB007222**

Nazwa kursu: **DYNAMIKA BUDOWLI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2				
Forma zaliczenia	E				
ECTS	4				
CNPS	90				

Poziom kursu: zaawansowany

Wymagania wstępne: zdany egzamin z kursu Statyka budowli

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Piotr Ruta, dr hab. inż., Marek Kopiński, doc. dr inż., Jacek Grosel, dr inż., Monika Podwórna, dr 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	godzin
1. Określenie przedmiotu. Przegląd podstawowych zagadnień dynamicznych. Schemat dynamiczny, dynamiczne stopnie swobody, współrzędne uogólnione Lagrange'a.	2
2. Połączenia szeregowe i równoległe więzi sprężystych i tłumiących. Definicja macierzy sztywności i macierzy podatności w bazie współrzędnych uogólnionych Lagrange'a.	2
3. Dyskretne układy prętowe statycznie i geometrycznie wyznaczalni i niewyznaczalnych w sensie dynamicznym. Obliczanie macierzy podatności i sztywności w bazie współrzędnych uogólnionych. Podatność i sztywność dynamiczna układu o 1 dynamicznym stopniu swobody.	2
4. Układy współrzędnych i ich transformacja. Równania Lagrange'a II rodzaju. Bilans energetyczny w układach dyskretnych. Macierzowe równanie ruchu układu dyskretnego i jego interpretacja.	2
5. 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
6. 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
7. Modele tłumienia. Obciążenia kinetyczne. Metoda kinetostatyczna w dynamice konstrukcji. Zasady projektowania konstrukcji obciążonej dynamicznie. Zmęczenie materiału.	2
8. Wymuszenie harmoniczne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Krzywe rezonansowe. Drgania wymuszone bezwładnościowo.	2
9. Drgania ustalone wymuszone harmonicznie w układach o wielu dynamicznych stopniach swobody (metoda bezpośrednia). Dynamiczne obwiednie sił przekrojowych.	2
10. Przykłady wyznaczania dynamicznych obwiedni sił przekrojowych (prętowe układy dyskretnie poddane wymuszeniu harmonicznemu).	2
11. Dynamika bryły sztywnej na podłożu sprężystym – analiza drgań bloku fundamentowego.	2
12. 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
13. Układy prętowe z ciągłym rozkładem masy: metoda Ritza, teoria i przykłady.	2
14. Układy prętowe z ciągłym rozkładem masy: metoda elementów skończonych, teoria i	2

przykłady.

15. Drgania parametryczne. Stateczność dynamiczna. Rezonanse parametryczne. Tłumienie drgań parametrycznych. 2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: Charakterystyka ruchów oscylacyjnych, składanie współliniowych ruchów harmoniczných (ruchy synchroniczne, asynchroniczne, majoranta). Rejestracja drgań. (2h), Podstawy rachunku macierzowego. Analiza schematów dynamicznych płaskich konstrukcji prętowych z dyskretnym rozkładem masy: liczba dynamicznych stopni swobody, stopień statycznej niewyznaczalności, stopień geometrycznej niewyznaczalności w sensie statycznym i dynamicznym. (2h), Formułowanie równań ruchu płaskich konstrukcji prętowych z dyskretnym rozkładem masy – układy statycznie niewyznaczalne. (2h), Formułowanie równań ruchu płaskich konstrukcji prętowych z dyskretnym rozkładem masy – układy geometrycznie niewyznaczalne w sensie dynamicznym. (2h), Modelowanie złożonych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody, charakterystyki drgań. (2h), Przykład projektowania konstrukcji wsporczych pod maszynę obrotową (belka o dwóch dynamicznych stopniach swobody z uwzględnieniem tłumienia drgań). (2h). Przykład projektowania konstrukcji wsporczej pod maszynę obrotową (układ o jednym dynamicznym stopniu swobody, strojenie układu). (2h). Kolokwium zaliczeniowe. (1h).

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

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

Warunki zaliczenia: zaliczenie wykładu i ćwiczeń na podstawie kolokwium

Kod kursu/przedmiotu: **IBB000724**

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

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2				
Forma zaliczenia	Z ₀				
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 3

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 przedsięwzięciami 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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
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. Giędy towarowe.	2
6. Ubezpieczenia w procesie inwestycyjnym w budownictwie, „Business plan” 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 L., 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 PWR, 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. Warszaw. 2000

Warunki zaliczenia: pisemne kolokwium zaliczeniowe.

Kod kursu/przedmiotu: **GHB009723, IBB009723, ILB009723**

Tytuł kursu/przedmiotu: **ĆWICZENIA DYPLMOWE**

Język wykładowy: polski lub obcy

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin		2			
Forma zaliczenia		Z ₀			
ECTS		3			
CNPS		60			

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: samodzielni pracownicy naukowcy z Instytutu prowadzącego daną specjalność

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: **IBB000121**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE BETONOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		1	2	
Forma zaliczenia	E		Z ₀	Z ₀	
ECTS	2		1	2	
CNPS	60		30	60	

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok I, semestr 1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): zdobycie umiejętności projektowania 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	godzin
1. Kształtowanie tarcz żelbetowych	2
2. Obliczanie sił wewnętrznych w tarczach, wymiarowanie i konstruowanie zbrojenia w tarczach	2
3. Powłoki żelbetowe – rodzaje i ogólne zasady wykonywania	2
4. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania i konstruowania powłok żelbetowych	2
5. Tarczownice	2
7. Kopuły gładkie, żebrówce i prefabrykowane	2
8. Cylindryczne zbiorniki na ciecze	2
9. Prostokątne zbiorniki na ciecze	2
10. Obciążenie w silosach	2
11. Silosy niskie	2
12. Silosy wysokie	2
13. Badania modelowe i w skali naturalnej silosów	2
14. Chłodnie kominowe	2
15. Kominy żelbetowe	2

Laboratorium, projekt - 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: kolokwium zaliczeniowe, egzamin, przyjęcie projektu, przyjęcie sprawozdania

Kod kursu: **IBB000221**

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 zaliczenia	E		Z ₀	Z ₀	
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 ciągnowe, kopuły prętowe i żebrowe, przekrycia walcowe. Zbiorniki na ciecze, silosy na materiały sypkie, bunkry. Galerie transportowe.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Zasady kształtowania przestrzennych konstrukcji prętowych.	2
2. Modele obliczeniowe przekryć strukturalnych.	2
3. Węzły konstrukcji prętowych przestrzennych.	2
4. Kopuły prętowe i żebrowe.	2
5. Prętowe i żebrowe przekrycia walcowe.	2
6. Specyfika kształtowania przekryć ciągnowych.	2
7. Obliczanie i wymiarowanie dźwigarów linowych.	2
8. Konstrukcje zbiorników na ciecze z dachami stałymi i pływającymi.	2
9. Obliczanie i wymiarowanie zbiorników.	2
10. Silosy na materiały sypkie.	2
11. Kominy	2
12. Wieże.	2
13. Maszty.	2
14. Budynki szkieletowe.	2
15. 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 nieuzębrowanych 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 ciągnowe, WNT, Warszawa 1994.

Warunki zaliczenia: zdany egzamin po zaliczonym projekcie i laboratorium.

Kod kursu: **IBB000821**

Nazwa kursu: **BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

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

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	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.	2
3. Podstawowe warunki techniczne jakim powinny odpowiadać wielorodzinne budynki mieszkalne.	2
4. Zasady projektowania budynków, koordynacja wymiarowa, tolerancja wyników.	2
5. Obciążanie i obliczanie ścian usztywniających osłabionych otworami, założenia, omówienie zasad.	2
6. Obliczanie ścian usztywniających metodą Rosmana.	2
7. Sprawdzanie nośności nadproży oraz złączy pionowych i poziomych.	2
8. Nośność ścian monolitycznych i prefabrykowanych.	2
9. Zasady konstruowania ścian betonowych i żelbetowych prefabrykowanych oraz monolitycznych.	2
10. Złącza pionowe i poziome oraz wieńce.	2
11. Prefabrykowane i monolityczne stany zerowe.	2
12. Konstrukcja osłonowych ścian warstwowych w budynkach wielokondygnacyjnych.	2
13. Rozwiązania konstrukcyjne złączy w ścianach warstwowych - izolacje przeciwwilgociowe i termiczne.	2
14. Przekrycia budownictwa wielkopłytowego na przykładzie systemu WWP	1
15. Obecnie stosowane rozwiązania wielkopłytowe w budownictwie niskim	1
16. Połączenia w żelbetowych konstrukcjach szkieletowych	2
17. Sposoby wznoszenia budynków w technologii monolitycznej, deskowania inwentaryzowane	1

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 - ćwiczenia praktyczne 8. Nowoczesne metody defektoskopii w konstrukcjach budowlanych.

Literatura podstawowa:

1. Żencykowski 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 konstrukcji 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: wykonanie ćwiczeń potwierdzone sprawdzianem

Kod kursu: **IBB000921**

Nazwa kursu: **ZAAWANSOWANE KOMPUTEROWE
WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin			2		
Forma zaliczenia			Z		
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, dr inż., doc., Jerzy Szołomicki, dr inż., Aleksander Trochanowski, dr inż., doktoranci z Zakładu

Rok I Semestr

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, murowe – 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. Sieczkowski, 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., Czmochoowski 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/przedmiotu **IBB001022**

Tytuł kursu/przedmiotu **TECHNOLOGIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
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 I sem 2

Język wykładowy : polski

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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Organizacja procesu budowlanego i związki poszczególnych jego etapów z technologią planowanych robót budowlanych, projektowanie technologii robót budowlanych. Związki projektu konstrukcyjnego z projektem technologicznym.	4
2. Roboty ziemne: badania kontrolne, maszyny, transport, roboty palowe, odwodnienie wykopów.	4
3. Roboty betonowe: deskowania, maszyny, etapy robót betonowych, przykłady realizacji.	4
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.	4
8. Remonty, rozbiórki i wzmacnianie budowli – technologia robót, przykłady robót.	4
9. Awarie i katastrofy budowlane w fazie budowy – przykłady.	2
10. Rusztowania budowlane. Zagospodarowanie placu budowy.	2

Projekt - zawartość tematyczna : projekt technologiczny obejmujący roboty ziemne, betonowe i montażowe dla zadanego obiektu oraz wyznaczonego zakresu robót do zaprojektowania. Temat ćwiczenia zawiera wybrane elementy symulujące realne sytuacje, jak ograniczenia finansowe lub czasowe, lokalizację na mapie gospodarczej, dostępność konkretnych maszyn, itp.

Literatura podstawowa:

1. Czaplński K., Realizacja obiektów budowlanych - montaż konstrukcji. Wyd. PWR, 1990.
2. Dyżewski A. , Technologia robót budowlanych, tom I i II. Arkady.
3. Jamroży 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: **IBB001122**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE DREWNIANE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

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

Forma zaliczenia	E			Z _o	
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 I Semestr 2

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

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:

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

Literatura uzupełniająca:

- PN-EN 1995. Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- Normy związane

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

Kod kursu: **IBB001222**

Nazwa kursu: **BETONOWE KONSTRUKCJE SPRĘŻONE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	2			1	
CNPS	60			30	

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Aleksy Łodo, dr inż., Jarosław Michałek, dr inż.

Rok I Semestr 2

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 wzmocnianie

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	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, elementy składane z segmentów	2
6. Konstrukcje kołowo – symetryczne, zbiorniki, rury, specjalne metody sprężania	2
7. Obliczanie elementów sprężonych, metoda naprężeń liniowych i stanów granicznych, straty sprężania w kablobetonie i strunobetonie	2
8. Projektowanie belek strunobetonowych, dobór przekroju, siły sprężającej i rozmieszczenie cięgien, sytuacje obliczeniowe, stany graniczne nośności i użyteczności, warunki konstrukcyjne	2
9. Projektowanie belek kablobetonowych, kształtowanie przekroju i trasy kabli, stany graniczne, strefa przypodporowa i strefa docisku, belki ciągłe	2
10. Projektowanie sprężonych konstrukcji zespolonych, zabezpieczenie przed rozwarstwieniem, nośność, zarysowanie i ugięcie, konstruowanie zbrojenia	2
11. Konstrukcje sprężone cięgnami bez przyczepności, rodzaje i sposób zabezpieczenia cięgien, projektowanie i badania doświadczalne	2
12. Przykłady konstrukcji sprężonych – przekrycia dachowe i stropy (dźwigary, płyty kanałowe, płyty TT, elementy powłokowe), hale i budynki szkieletowe, zbiorniki,	2

mosty, wiadukty itp.

13. Elementy produkowane masowo – podkłady kolejowe, rury wodociągowe i kanalizacyjne, wirowane słupy elektroenergetyczne i telekomunikacyjne, belki podsuwnicowe, pale itp. 2
14. Trwałość konstrukcji sprężonych, klasy agresywności środowiska, korozja betonu i stali, ognioodporność, odporność zmęczeniowa, środki zabezpieczające, kontrola eksploatacyjna 2
15. 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: **IBB001322**

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 zaliczenia	Z _o			Z _o	
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., inni pracownicy i doktoranci Katedry Konstrukcji Metalowych

Rok I Semestr 2

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 zespolonych 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	godzin
1. Zarys rozwoju konstrukcji zespolonych typu stal-beton	2
2. Materiały stosowane w konstrukcjach zespolonych stalowo-betonowych (beton, stal konstrukcyjna i zbrojeniowa, blachy profilowane, łączniki)	2
3. Podstawy projektowania dźwigarów zespolonych stalowo-betonowych	2
4. 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 pełnościenne i ażurowe	2
9. Belki zespolone kratowe	2
10. Projektowanie słupów zespolonych ściskanych osiowo i mimośrodowo	2
11. Materiały stosowane w elementach zespolonych typu metal-tworzywo sztuczne	2
12. Płyty warstwowe stosowane w lekkiej obudowie obiektów budowlanych	2
13. Podstawy projektowania płyt warstwowych z cienkimi okładzinami	2
14. Mechanizmy zniszczenia płyt warstwowych	2
15. Przykłady rozwiązań lekkiej obudowy z płyt warstwowych	2

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: **IBB001422**

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 zaliczenia	E	Z _o			
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 Czepizak, dr inż., Jan Gierczak, dr inż., inni pracownicy i doktoranci Katedry Konstrukcji Metalowych

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 impefekcji na nośność konstrukcji oraz identyfikacji modeli niezawodnościowych ustrojów nośnych.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Niezbędne definicje i wzory z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	2
2. Metody oceny bezpieczeństwa budowli.	2
3. Oszacowanie niezawodności konstrukcji.	2
4. Oszacowanie bezpieczeństwa konstrukcji w metodzie stanów granicznych.	2
5. Parametry losowej nośności granicznej elementów.	2
6. Losowa nośność pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego.	2
7. Parametry losowej nośności granicznej pręta ściskanego.	2
8. Losowe impefekcje elementów konstrukcji.	2
9. Losowe odchyłki geometryczne przekrojów, osi prętów i płaszczyzn i płyt.	2
10. Wpływ impefekcji na nośność prętów płyt i powłok.	2
11. Nośność graniczna systemów konstrukcyjnych.	2
12. Modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych.	2
13. Szeregowy model niezawodnościowe konstrukcji.	2
14. Równoległy model niezawodnościowe konstrukcji.	2
15. 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: **IBB001522**

Nazwa kursu: **WYSOKIE KONSTRUKCJE BETONOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu:

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	2 grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
CNPS	60			30	

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 2

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	godzin
1. Geneza i rozwój budynków wysokich.	2
2. Obciążenia poziome. Obciążenie wiatrem i sejsmiczne.	2
3. Sposoby zmniejszania niekorzystnych wpływów wiatru. Sztywność budynku i jego wychylenie poziome.	2
4. Układ funkcjonalny budynku.	2
5. Kształtowanie konstrukcji budynków wysokich: optymalizacja konstrukcji budynków. Parametry uwzględniane w optymalizacji.	2
6. Konstrukcje stropów w budynkach wysokich. Stropy żelbetowe. Stropy betonowe sprężone. Stropy zespolone stalowo-betonowe.	2
7. Ustroje konstrukcyjne przenoszące obciążenia poziome. Ustroje trzonowe. Ustroje ścienne. Ustroje powłokowe. Ustroje wysięgnikowe. Ustroje hybrydowe.	2
8. Modele obliczeniowe ustrojów konstrukcyjnych. Obliczanie ustrojów konstrukcyjnych. Stateczność budynków wysokich.	2
9. Przykłady zrealizowanych budynków wysokich.	2
10. Zabezpieczenie przeciwpożarowe elementów konstrukcyjnych.	2
11. Ściany osłonowe. Funkcje i rodzaje ścian osłonowych. Posadowienie budynków wysokich.	2
12. Metody wykonawstwa budynków wysokich. Inteligentne systemy budowy budynków wysokich.	2
13. Konstrukcja masztów i wież radiowo-telewizyjnych. Projektowanie. Przykłady wzniesionych masztów i wież.	2
14. Platformy wydobywcze morskie. Projektowanie i budowa.	2
15. 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: **IBB001622**

Tytuł kursu/przedmiotu **WYSOKIE KONSTRUKCJE METALOWE**

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	0	1	0
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	2 – grupa kursów - jedno łączne zaliczenie				
CNPS	60			30	

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., Jan Gierczak, dr inż., Jan Rządowski, dr inż., Andrzej Kowal, dr inż.

Rok I semestr 2

Język wykładowy: polski

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	godzin
1. Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne.	2
2. Obciążenia kominów. Uproszczony model dynamiczny.	2
3. Wzbudzenie wirowe komina.	2
4. Sprawdzanie SGN i SGU komina.	2
5. Połączenie kołnierzowe segmentów komina i zakotwienie w fundamencie.	2
6. Wieże kratowe – przeznaczenie, geometria w rzucie poziomym i pionowym	2
7. Obciążenie wiatrem wież kratowych. Uproszczony model dynamiczny.	2
8. Długości wyboczeniowe prętów wieży i reprezentatywnego wspornika dla całej wieży.	2
9. Szczegóły konstrukcyjne wież.	2
10. Maszty – przeznaczenie, praca statyczna, budowa trzonu.	2
11. Praca liny jako elementu podpory wieloodciągowej trzonu. Napięcie wstępne odciążu.	2
12. Obciążenie wiatrem masztu. Uproszczona analiza statyczna.	2
13. Szczegóły konstrukcyjne masztu.	2
14. Ustroje nośne budynków wysokich.	2
15. Uproszczona analiza statyczna i dynamiczna ustroju nośnego budynku.	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt techniczny i rysunki warsztatowe wybranych elementów albo komina, albo wieży kratowe, albo masztu, albo budynku wysokiego.

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: **IBB003223**

Nazwa kursu: **CIENKOŚCIENNE KONSTRUKCJE METALOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1	0	0	0
Forma zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	2 grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
CNPS	90				

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	godzin
1. Wprowadzenie w zagadnienia z zakresu lekkich konstrukcji metalowych	2
2. Materiały, kształtowniki gięte, blachy profilowane	2
3. Wytwarzanie i klasyfikacja kształtowników giętych	2
4. Spawanie i zgrzewanie cienkościennych elementów konstrukcyjnych	2
5. Łączenie elementów cienkościennych za pomocą wkrętów, gwoździ wstrzeliwanych i nitów jednostronnych	2
6. Wymiarowanie elementów cienkościennych o przekroju otwartym w ujęciu teorii Własowa i nośności nadkrytycznej Wintera	2
7. Swobodne i nieswobodne skręcanie cienkościennych elementów konstrukcyjnych o przekroju otwartym	2
8. Skręcanie prętów cienkościennych o przekroju otwartym usztywnionych konstrukcyjne	2
9. Wyznaczanie obciążenia krytycznego sprężystej stateczności przestrzennej ściskanych i zginanych prętów cienkościennych	2
10. Wyznaczanie obciążenia krytycznego sprężystej stateczności przestrzennej ściskanych i zginanych stężonych prętów cienkościennych	2
11. Problemy wytrzymałości prętów cienkościennych o przekroju otwartym współpracujących z elementami szkieletu konstrukcji	2
12. Wymiarowanie prętów cienkościennych o przekroju otwartym według PN-90/B-03200	2
13. Wymiarowanie prętów giętych i blach profilowanych według PN-B-3207:2002	2

- | | |
|---|---|
| 14. Elementy konstrukcyjne z kształowników giętych na zimno | 2 |
| 15. 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., Łubiński 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. Kształowniki stalowe gięte. Poradnik. Katowice, Wydawnictwo Śląsk 1983.
4. PN-B-3207:2002. Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie

Warunki zaliczenia: zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu: **IBB003323**

Nazwa kursu: **REOLOGIA KONSTRUKCJI BETONOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1			
Forma zaliczenia	Z_0	Z_0			
ECTS	2 – grupa kursów – jedno łączne zaliczenie				
CNPS	90				

Poziom kursu: **zaawansowany**

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Włodzimierz Wydra, dr inż., Andrzej Ubysz, dr hab. inż., prof. nadzw.

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	godzin
1. Geneza reologii betonu, reologiczne równanie stanu	2

2. Teoria sprężyste 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. Wpływ temperatury na wytrzymałość betonu	2
8. Wpływ temperatury na odkształcalność betonu	2
9. Sztywność czystego ściskania przekroju żelbetowego	2
10. Sztywność czystego zginania przekroju żelbetowego	2
11. Równania kanoniczne metody sił z uwzględnieniem procesów długotrwałych	2
12. Obliczanie statycznie wyznaczalnych belek żelbetowych	2
13. Obliczanie słupów żelbetowych	2
14. Obliczanie statycznie niewyznaczalnych konstrukcji żelbetowych	2
15. 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:

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

Literatura uzupełniająca:

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

Warunki zaliczenia: kolokwium zaliczeniowe

Kod kursu: **IBB003723**

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 zaliczenia	Z ₀	-			
ECTS	2 grupa kursów - jedno łączne zaliczenie				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok I semestr 3

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	godzin
1. Katastrofy i awarie konstrukcji betonowych	2
2. Uszkodzenia konstrukcji betonowych, przyczyny, przykłady	2
3. Diagnostyka uszkodzeń elementów konstrukcyjnych z betonu	2
4. Materiały do napraw i wzmocnień, rodzaje, zasady kompatybilności, badania	2
5. Iniekcje zarysowanych konstrukcji betonowych	2
6. Projektowanie napraw i wzmocnień belek żelbetowych	2
7. Projektowanie napraw i wzmocnień słupów żelbetowych	2
8. Projektowanie napraw i wzmocnień płyt żelbetowych	2
9. Uszkodzenia, naprawy i wzmocnianie silosów na materiały sypkie	2
10. Redukowanie obciążeń od materiału sypkiego	2
11. Przykłady napraw i wzmocnień silosów w praktyce wykonawczej	2
12. Uszkodzenia, naprawy i wzmocnianie żelbetowych zbiorników na ciecze	2
13. Uszkodzenia, naprawa i wzmocnianie chłodni kominowych	2
14. Nowoczesne metody wzmocniania konstrukcji betonowych materiałami CFRP	2
15. Badania wzmocnianych elementów żelbetowych	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: omówienie zagadnień związanych z tematem wykładu z aktywnością studentów

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. Małowski, E., Spizewska, D.: Wzmocnianie konstrukcji Budowlanych. Arkady 2002

Literatura uzupełniająca:

1. Ścisłowski, 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: **IBB003823**

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 zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	2 – grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30	30			

Poziom kursu: zaawansowany

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

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 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 wzmacniania 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	godzin
1. Zasady oceny stanu technicznego konstrukcji i obiektów budowlanych.	2
2. Podstawowe przyczyny awarii i katastrof budowlanych.	2
3. Metody wzmacniania stalowych konstrukcji budowlanych.	2
4. Zasady oceny nośności wzmocnionych konstrukcji stalowych.	2
5. Technologie wykonywania wzmocnień konstrukcji stalowych – przykłady.	2
6. Wzmacnianie stalowych konstrukcji hal, estakad, wież i kominów.	2
7. Przykłady awarii stalowych konstrukcji hal, estakad, galerii transportowych, silosów, wież i kominów.	2
8. Procedury prawne w przypadku wystąpienia awarii lub katastrofy budowlanej	1

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 wzmacniających. Sposoby zapobiegania awariom budowlanym i zwiększania trwałości stalowych konstrukcji budowlanych.

Literatura podstawowa:

1. Masłowski E., Spizewska D., Wzmacnianie 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: polecane przez wykładowcę artykuły z aktualnych konferencji naukowo-technicznych.

Warunki zaliczenia: zaliczenie ćwiczeń oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu: **IBB0039233**

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 zaliczenia	Z _o	Z _o	-	-	-
ECTS	2 – grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	40			-	

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 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje: pozyskanie wiedzy w zakresie wzmacniania 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), wzmacnianych 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	godzin
1. Analiza ogólna problematyki. Specyfika i klasyfikacja przyczyn powodujących konieczność naprawy i wzmacniania. Podstawy obliczania konstrukcji wzmocnionych.	2
2. Metody (badania) diagnozowania przyczyn destrukcji obiektów budowlanych.	2
3. Naprawa i wzmacnianie fundamentów.	2
4. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji murowanych.	2
5. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji drewnianych prętowych i z drewna klejonego.	2
6. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji stropowych.	2
7. Techniki osuszania i technologie zabezpieczania przeciwwilgociowego obiektów istniejących. Specyfika konserwacji i wzmacniania obiektów zabytkowych.	3

Ćwiczenia- zawartość tematyczna: 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

Literatura podstawowa:

1. Masłowski E., Spizewska D.; „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”. Arkady, Warszawa, 2000.
2. Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J.; „Awarie konstrukcji betonowych i murowych”. Arkady, Warszawa, 1973.
3. Jasiętko J.; „Połączenia klejowe i inżynierskie w naprawie, konserwacji i wzmacnianiu zabytkowych konstrukcji drewnianych”, DWE, Wrocław 2003.
4. Jasiętko 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: „Awarie 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

Kursy dla specjalności BTM

Kod kursu: **IBB000321**

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 zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	2			3	
CNPS	60			60	

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok I, sem.1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność kształtowania, projektowania, ustalania technologii realizacji i logistycznego zorganizowania wnoszenia złożonych cienkościennych i szkieletowych konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynieryjnych. 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 wnoszenia 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	godzin
1. Zasady modelowania i przestrzennej analizy statycznej złożonych konstrukcji żelbetowych w obiektach kubaturowych i inżynieryjnych	2
2. Uprozczone modele obliczeniowe złożonych konstrukcji żelbetowych; zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji – pełzanie oraz redystrybucja sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych	2
3. Obliczanie sił wewnętrznych oraz wymiarowanie i konstruowanie tarcz żelbetowych jedno- i wieloprzęsłowych	2
4. Obliczanie i konstruowanie przekryć w postaci tarczownic żelbetowych	2
5. Kształtowanie i podstawowe zasady obliczania powłok żelbetowych, jako podstawowych elementów nośnych złożonych konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynieryjnych	2
6. Projektowanie kopuł żelbetowych w wersjach monolitycznych i prefabrykowanych	2
7. Obliczanie i konstruowanie prostopadłościennych naziemnych i zagłębionych zbiorników na ciecze oraz zasobników i silosów na materiały sypkie	2
8. Obliczanie i konstruowanie okrągłych zbiorników na ciecze i materiały sypkie	2
9. Aspekty technologiczne wnoszenia przestrzennych cienkościennych konstrukcji żelbetowych; organizacja prac zbrojarskich, wykonywania szalunków i betonowania	2
10. Przegląd i ogólna analiza kształtowania i obliczania sprężonych elementów belkowych i płytowych	2
11. Organizacja masowej produkcji prefabrykowanych elementów sprężonych	2
12. Rozwiązania konstrukcyjne i projektowanie przemysłowych obiektów halowych wyposażonych w suwnice; ustalanie obciążeń od transportu podpartego i zagadnienia obliczeniowe hal z suwnicami	2
13. Rozwiązania konstrukcyjne i projektowanie estakad żelbetowych	2
14. Zagadnienia technologii i organizacji montażu prefabrykowanych obiektów halowych	2
15. Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych	2

Projekt - zawartość tematyczna: wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego wskazanych fragmentów konstrukcji cienkościennego przekrycia żelbetowego, naziemnego bądź zagłębionego zbiornika skrzyniowego lub okrągłego

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: **IBB000421**

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 zaliczenia	E			Z ₀	
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 nauczenie 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	godzin
1. Przekrycia strukturalne- systemy konstrukcyjno – montażowe.	2
2. Przekrycia strukturalne – obliczanie, wymiarowanie i węzły.	2
3. Zbiorniki z dachem stałym i pływającym – konstrukcja.	2
4. Zbiorniki – obliczanie i montaż.	2
5. Estakady suwnicowe – konstrukcja i obliczanie.	2
6. Kominy stalowe – systemy konstrukcyjne, obciążenia, obliczanie.	2
7. Kominy stalowe – połączenia segmentów i zakotwienia.	2
8. Wieże kratowe – kształtowanie geometryczne.	2
9. Wieże kratowe – obciążenia, obliczanie i wymiarowanie	2
10. Wieże kratowe - węzły.	2
11. Maszty – zasady kształtowania geometrycznego i ustalanie naciągu wstępnego.	2
12. Maszty – obciążenia i obliczanie.	2
13. Maszty - Konstrukcja.	2
14. Budynki szkieletowe – systemy konstrukcyjne i stężenia.	2
15. Budynki szkieletowe – obliczanie i konstrukcja.	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt jednego z obiektów: przekrycia dużej rozpiętości, zbiornika, komina, wieży, budynku szkieletowego.

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: **IBB001721**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
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.1

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

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

13. Technologie robót drogowych.	2
14. Recykling materiałów budowlanych.	2
15. Kolokwium zaliczeniowe.	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., Skarżyński 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: **IBB001821**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

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

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

Rok I, semestr 1

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	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.	2
4. Metodyka CPM/PERT	2
5. Podstawowe metody organizacji procesów budowlanych,	2
6. Harmonogramowanie przedsięwzięć budowlanych z zastosowaniem modelowania macierzowego.	2
7. Metody optymalizacji z zastosowaniem teorii szeregowania zadań.	2
8. Metody sprzężeń czasowych TCM I	2
9. Metody sprzężeń czasowych TCM II	2
10. Metody sprzężeń czasowych TCM III	2
11. Metody modelowania graficznie-matematycznego, metodyki LSM, RSM, LOB.	2
12. Metoda łańcucha krytycznego - wpływ kontyngencji czasu i kosztu przedsięwzięcia budowlanego .	2
13. Metody wielokryterialnej oceny wariantów organizacyjnych z szacowaniem ich ryzyka.	2
14. Metody organizacji w systemach zarządzania typu PM/CM	2
15. Kolokwium zaliczeniowe	2

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

Literatura podstawowa:

1. Jaworski K.M. Podstawy organizacji budowy. PWN Warszawa 2004.
2. Mrozowicz J. Metody organizacji procesów budowlanych uwzględniające sprzężenia czasowe. DWE Wrocław 1997.
3. Lock D. Podstawy zarządzania projektami. PWE Warszawa 2003
4. Hejducki Z. Sprzężenia czasowe w metodach organizacji złożonych procesów budowlanych. WPWr, Wrocław 2000.
5. Ignasiak E. Badania operacyjne PWE, Warszawa 1998.

Literatura uzupełniająca

1. Jaworski K. M. Metodologia projektowania realizacji budowy, PWN Warszawa 1999.
2. Kasprowicz T. Inżynieria przedsięwzięć budowlanych Warszawa 2002.
3. Materiały Konferencyjne Stowarzyszenia SPMP; www/spmp.org.pl

Warunki zaliczenia: kolokwium oraz opracowanie ćwiczenia projektowego

Kod kursu/przedmiotu:

IBB002222

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 zaliczenia	Z _o			Z _o	
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 I, semestr 2

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	godzin
1. Charakterystyka i struktura przemysłowych procesów produkcji, modele i metody technologiczno-organizacyjne.	2
2. Omówienie związków kompleksowych występujących pomiędzy elementami organizacyjnymi przemysłowych procesów produkcji (przestrzeń-czas-ilość-kolejność).	2
3. Omówienie przebiegu procesu produkcji betonowych i żelbetowych elementów prefabrykowanych – formy do produkcji elementów.	2
4. Etap 1 – czyszczenie i składanie form,	2
5. Etap 2 – zbrojarnia, przygotowanie i montaż zbrojenia w formach,	2
6. Etap 3 – betonownia, transport i układanie mieszanki betonowej w formie.	2
7. Etap 4 – sposoby zagęszczania mieszanki betonowej w formie.	2
8. Etap 5 – metody przyspieszonego dojrzewania mieszanki betonowej w formie.	2
9. Etap 6 – rozformowanie, transport i składowanie elementów prefabrykowanych.	2
10. Omówienie współpracy linii technologicznej produkcji podstawowej z obiektami produkcji pomocniczej: betonownia, zbrojarnia, magazyny: kruszyw, cementu, stali, itp.)	2
11. Technologia elementów prefabrykowanych metalowych.	2
12. Technologia elementów prefabrykowanych drewnianych.	2
13. Technologia elementów prefabrykowanych mieszanych: izolacyjne płyty warstwowe, płyty gipso-kartonowe, itp.	2
14. Wycieczka do zakładu prefabrykacji.	2
15. Wycieczka do zakładu prefabrykacji	2

Projekt - zawartość tematyczna: opracowanie projektu koncepcyjnego stanowiska/linii technologicznej do produkcji wybranego elementu prefabrykowanego. Opisanie współpracy stanowiska/linii technologicznej produkcji podstawowej z obiektami produkcji pomocniczej (betonownia, zbrojarnia, itp.)

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: **IBB004022**
 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 zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
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 2

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	godzin
1. Wprowadzenie w problematykę. Problemy i procesy decyzyjne. Podział i integracja problemów decyzyjnych. Model a rzeczywistość.	2
2. Kryteria oceny i ograniczenia. Funkcja celu i analiza wartości.	2
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.	2
6. Podejmowanie decyzji w warunkach rozmytości, niepewności, ryzyka i pewności.	2
7. Dyscypliny i techniki wspomagające podejmowanie decyzji.	2
8. Zakończenie i podsumowanie. Kolokwium.	2

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: **IBB004122**

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 zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	2	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 I, semestr 2

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	godzin
1. Wprowadzenie do przedmiotu, ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu.	2
2. Klasyfikacja istniejących obiektów budowlanych w zależności od okresu ich budowy oraz zastosowanych rozwiązań technicznych.	2
3. Charakterystyka poszczególnych grup obiektów budowlanych.	2
4. Stopień technicznego zużycia elementów i obiektów budowlanych.	2
5. Zasady utrzymania elementów i obiektów budowlanych.	2
6. Podejmowanie decyzji dotyczących przeprowadzenia remontu generalnego oraz modernizacji obiektów budowlanych.	2
7. Racjonalny dobór technik renowacji i remontów.	2
8. Planowanie robót remontowych, modernizacyjnych i rozbiórkowych.	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: przykłady praktyczne zużycia technicznego oraz zniszczenia elementów konstrukcyjnych oraz obiektów budowlanych oraz oszacowanie ich stanu technicznego. Dobór sposobów napraw dla poszczególnych, wybranych elementów konstrukcyjnych oraz obiektów budowlanych. Planowanie utrzymania wybranych grup obiektów budowlanych.

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: **IBB002522**

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 zaliczenia	E			Z ₀	
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 I, semestr 2

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

Projekt - zawartość tematyczna: opracowanie projektu technologii robót, obejmującego procesy budowlane omawiane na wykładzie –opracowanie projektu wykonawczego prac budowlanych związanych z tematem pracy dyplomowej .

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. Rokieli: Hydroizolacje w budownictwie. D.W.Medium 2005
5. E. Malachowicz: Konserwacja i rewaloryzacja architektury. Wyd.PWr 1994

Literatura uzupełniająca

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

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

Kod kursu/przedmiotu: **IBB002622**

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 zaliczenia	E			Z _o	
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 I, semestr 2

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

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:

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

Literatura uzupełniająca

1. Strzelecki T. Podstawy organizacji i normowania pracy. PWN, Warszawa 1983.
2. Roszkowski E. Służba organizacji i normowania pracy, PWE, Warszawa 1988.
3. Wołek 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: **IBB002722**

Tytuł kursu/przedmiotu: **WYCENA NIERUCHOMOŚCI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	2 – grupa kursów (jedna łączna ocena)				
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 I Semestr 2

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

Projekt - zawartość tematyczna: opracowanie projektów operatów szacunkowych dla wybranych nieruchomości.

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: **IBB002822**

Tytuł kursu/przedmiotu: **GOSPODARKA NIERUCHOMOŚCIAMI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	2 – grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	90				

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 I Semestr 2

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

Projekt - zawartość tematyczna: opracowanie elementów planów zarządzania dla wybranych nieruchomości mieszkalnych.

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:

IBB003422

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	2 – grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	90				

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 I Semestr 2

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	godzin
1. Wstęp. Segmentacja rynku, specyfika budownictwa, cele przedsiębiorstwa.	2
2. Podstawowe koncepcje i strategie marketingowe.	2
3. Programowanie produktu (wyrobu), usługi w budownictwie.	2
4. Kanały dystrybucji, wprowadzanie nowych produktów na rynek.	2
5. Promocja, systemy informacji, reklama, public relations.	2
6. Formuły marketingowe cen wyrobów i usług budowlanych.	2
7. Techniki badań rynkowych, kontrola działań marketingowych.	2
8. Kolokwium zaliczeniowe.	1

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:

IBB003623

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 zaliczenia					Z _o
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 3

Typ przedmiotu: obowiązkowy – seminarium tylko dla spec. BTM, wykład wspólny dla wszystkich specjalności (kod 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 rozbić 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 zbiorów 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-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. 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: **IBB004223**

Tytuł kursu: **AKUSTYKA BUDOWLANA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				2
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok II, semestr 3

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	godzin
1. Wprowadzenie do kursu. Zagrożenia środowiska hałasem i drganiami. Cele i zadania akustyki budowlanej. Podstawowe wiadomości o dźwięku, prawa, definicje, jednostki.	2
2. Zasady rozprzestrzeniania się dźwięku w przestrzeni otwartej i w pomieszczeniu zamkniętym. Kryteria oceny hałasu. Oddziaływanie hałasu na ludzi. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Oddziaływanie drgań na człowieka.	2
3. Oddziaływanie drgań mechanicznych na budynki.	2
4. 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
5. 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
6. 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

7. Materiały, wyroby i ustroje dźwiękochłonne. Parametry określające właściwości dźwiękochłonne materiałów, wyrobów i ustrojów. Ogólne zasady stosowania. 2
8. Zasady ogólne ochrony pomieszczeń przed hałasami od urządzeń instalacyjnych. Elementy miernictwa akustycznego w budynkach. 1

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: **IBB004323**

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 zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				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: Jarosław Konior, dr inż., Andrzej Czempik, dr inż.

Rok II semestr 3

Typ przedmiotu: wybieralny

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	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.	2
3. Warunki kontraktów na roboty budowlane. Klauzule zasadnicze i dodatkowe kontraktów inżynierskich.	2

4. Praktyczne procedury zarządzania procesem budowlanym. Plan wykonania inwestycji. Kontrola kosztów realizacji przedsięwzięć budowlanych. 2
5. Kontrola i zasady obiegu dokumentacji technicznej w realizacji skomplikowanych zadań inwestycyjnych. 2
6. Modelowaniu procesów budowlanych. Planowanie, harmonogramowanie i sterowanie realizacją przedsięwzięć budowlanych. 2
7. Project Management w praktyce – oprogramowanie autorskie do wspomaganie realizacji inwestycji. 2
8. Zakończenie i podsumowanie. Kolokwium. 2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: wprowadzenie - cel, zakres i program . Proces inwestycyjny w budownictwie i struktury organizacyjne przedsięwzięć inżynierskich - znane modele organizacji firm budowlanych i procesów inwestycyjnych. Zarządzanie jakością w budownictwie - system zarządzania jakością ISO 9001 w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie; systemy QMS i SmartKnowledge. Aprobacja i certyfikacja techniczna wyrobów budowlanych - wymagania podstawowe w Prawie Budowlanym; Ustawa o Wyrobach Budowlanych; przygotowanie i analiza dokumentacji związanej z dopuszczeniem wyrobów budowlanych do obrotu i zastosowania na rynku budowlanym. Kontrakty inżynierskie w budownictwie - 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 / szczególnie kontraktów.

Praktyczne procedury zarządzania procesem budowlanym - procedury menedżerskie w strukturach M i GW; plan wykonania inwestycji PEP; administrowanie kosztami, protokoły przerobu i zaświadczenia zapłaty, procedury w przypadku zmian zakresu robót; istota BHP w świetle ubezpieczeń; raporty postępu i zaawansowania prac. 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. Harmonogramowanie w modelowaniu procesów budowlanych - metody komputerowego wspomaganie harmonogramowania; standardowe oprogramowanie do planowania robót w branży budowlanej – MICROSOFT PROJECT, PRIMAVERA, PLANISTA; harmonogramy liniowe, cyklogramy i sieci zależności; praktyczny sens sprzężeń czasowych i ścieżki krytycznej. 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-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. 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: wykład – kolokwium pisemne, ćwiczenia - opracowanie na temat związany z wykładem oraz sprawdzian pisemny nabytych kompetencji

Kod kursu: **IBB003523**

Tytuł kursu: **TECHNIKI NEGOCJACJI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				2
CNPS	60				

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: wybieralny

Poziom kursu: zaawansowany

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przyswojenie 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. Kryteria oceny i ograniczenia. Funkcja celu i analiza wartości. Cel, podmiot i przedmiot negocjacji. Macierze decyzyjne i warianty negocjacyjne. Jakościowe i ilościowe kryteria negocjacyjne – SWOT i SPACE. Negocjacje otwarte i zamknięte. Negocjowanie w warunkach rozmytości, niepewności, ryzyka i pewności. . 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	godzin
1. Wprowadzenie w problematykę. Negocjacje jako komunikacja społeczna. Problemy i procesy negocjacyjne..	2
2. Podział i integracja problemów negocjacyjnych. Model a rzeczywistość. Obszary negocjacji i parametry brzegowe – dolna linia, poziom otwarcia i poziom aspiracji.	2
3. Modele deterministyczne, probabilistyczne i rozmyte a rzeczywistość. Kryteria oceny i ograniczenia negocjacyjne. Cel, podmiot, przedmiot negocjacji.	2
4. Macierze decyzyjne i warianty negocjacyjne. Jakościowe i ilościowe kryteria negocjacyjne – analizy SWOT i SPACE. Negocjacje otwarte i zamknięte. Negocjacje w różnych warunkach otoczenia budowlanego.	2
5. Dynamika procesu negocjacyjnego. Kryzys, konflikt i styk negocjacji. Rzeczowy i inżynierski styl negocjowania. Strategia i taktyka negocjacji.	2
6. Negocjacje w zamówieniach publicznych i niepublicznych. Negocjacje z ogłoszeniem i aukcja elektroniczna. Negocjacje zależne w „trójkącie Kerznera” – czas-cena-jakość.	2
7. Negocjacje o produkty i usługi budowlane. Negocjacje ofertowe, kontraktowe, realizacyjne i odbiorowe. Podejście negocjacyjne przed i po związaniu umową. Arbitraż	2

i proces sądowy.

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: opracowanie zagadnień dotyczących wybranych tematów wykładu – przykłady, symulacje, analizy przypadków. Prezentacje indywidualne i praca w grupach.

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, 2010.1.

Literatura uzupełniająca

1. 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 BHS

Kod kursu/przedmiotu

IBB000521

Tytuł kursu/przedmiotu

KONSTRUKCJE BETONOWE

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Wymagania wstępne:

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	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: **IBB000621**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

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

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

Rok I Semestr 2

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

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 ciecz, 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: **GHB000321**

Nazwa kursu: **HYDRAULIKA I HYDROLOGIA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	2			2	
CNPS	60			60	

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Wojciech Rędowicz, dr inż.

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

Rok I semestr 1

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): Zrozumienie zjawisk z zakresu modelowania matematycznego i fizycznego zjawisk hydrologicznych oraz przepływów nieustalonych w korytach otwartych i przewodach pod ciśnieniem. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie stosowania modeli matematycznych do opisu zjawisk hydraulicznych i hydrologicznych.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: wykład zawiera materiał dotyczący ruchu nieustalonego cieczy w przewodach pod ciśnieniem i o swobodnym zwierciadle. Przedstawiono metody całkowania ruchu wolnozmiennego. Omówiono zasady przeprowadzania badań na modelach fizycznych. Podano podstawy opracowania danych hydrologicznych oraz zasady stosowania hydrologicznych modeli matematycznych. Omówiono zjawisko uderzenia hydraulicznego. Ćwiczenia projektowe dotyczą praktycznych metod opracowania danych hydrologicznych oraz obliczeń hydraulicznych przepływów zmiennych.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Ogólne równania przepływu cieczy nieściśliwej w kanale otwartym. Równania de Saint-Venanta.	2
2. Ruch wolnozmienny. Pojęcia podstawowe, dyskusja ruchu wolnozmiennego.	2
3. Metody całkowania równania ruchu wolnozmiennego. Wyznaczanie linii zwierciadła wody w kanałach na podstawie równania Bernoulli'ego.	2
4. Teoria podobieństwa mechanicznego w hydraulice. Warunki podobieństwa. Zasady przeprowadzania badań modelowych.	2
5. Analiza danych hydrologicznych. Współczesne metody opracowań hydrologicznych. Charakterystyki przepływu rzecznoego.	2

6. Podstawy matematycznego modelowania zjawisk hydrologicznych. Przykłady stosowanych hydrologicznych modeli matematycznych. 2
7. Ruch nieustalony w przewodach pod ciśnieniem, uderzenie hydrauliczne. Prędkość rozprzestrzeniania się fali uderzeniowej w rurociągu niesprężystym i sprężystym. 2
8. Komory wyrównawcze, zasady obliczania 1

Ćwiczenia projektowe - zawartość tematyczna: wykonanie operatu wodno-prawnego dla wybranej budowli hydrotechnicznej. Wykonanie obliczeń dla wybranych zagadnień zmiennego przepływu wody w kanałach otwartych i przewodach pod ciśnieniem

Literatura podstawowa:

1. Byczkowski A., Hydrologia t. I i II. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1996.
2. Dołęga J., Rogala R., Hydraulika stosowana. WPWr, Wrocław 1988.
3. Kubrak J., Hydraulika techniczna. Wyd. SGGW, Warszawa 1998.
4. Rogala R., Machajski J., Rędownicz W., Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń. WPWr, Wrocław 1991.

Literatura uzupełniająca:

1. Puzyrewski R., Sawicki J., Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. PWN Warszawa 1998.
2. Grabarczyk C., Przepływy cieczy w przewodach. Metody obliczeniowe. Envirotech Poznań 1997.
3. Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Montes S., Hydraulics of Open Channel Flow. ASCE USA, 1998.
5. Ozga-Zielińska M., Brzeziński J., Hydrologia stosowana. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
6. Sawicki J., Przepływy ze swobodną powierzchnią. PWN Warszawa 1998.
7. Sinniger O, Hager W. H.: Constructions Hydrauliques. Lausanne 1989.
8. Szymkiewicz R., Modelowanie matematyczne przepływów w rzekach i kanałach. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.

Warunki zaliczenia: wykład – egzamin, projekt – wykonanie ćwiczenia projektowego

Kod kursu: **GHB000421**

Nazwa kursu: **SPECJALNE KONSTRUKCJE GEOINŻYNIERSKIE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zaliczenia	E			Z ₀	
ECTS	2			2	
CNPS	60			60	

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok: I Semestr: 1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia): po ukończeniu kursu student powinien posiadać umiejętność projektowania konstrukcji geoinżynierskich takich jak: nasypy, zapory ziemne, konstrukcje oporowe oraz zabezpieczenie głębokich wykopów.

Forma nauczania: tradycyjna

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie. Rodzaje konstrukcji geoinżynierskich	2
2. Budowle ziemne. Stateczność konstrukcji ziemnych	2
3. Budowle ziemne. Filtracja wody przez konstrukcje ziemne. Drenaż.	2

4. Konstrukcje oporowe: ciężkie oraz lekkie. Technologie wykonania	2
5. Podstawy projektowania konstrukcji oporowych	2
6. Konstrukcje z gruntu zbrojonego. Technologie wykonania	2
7. Podstawy projektowania konstrukcji z gruntu zbrojonego	2
8. Konstrukcje gwoździowane	1

Projekt - zawartość tematyczna: w czasie ćwiczeń projektowych do wykonania będą dwa projekty, tj. zabezpieczenie zbocza lekką konstrukcją oporową oraz projekt przyczółka mostowego z gruntu zbrojonego.

Literatura podstawowa:

1. E. Stilger-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. Teoria – projektowanie – realizacja. DWE, Wrocław 2005
2. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, W-wa 1999.
3. K. Czyżewski i inni, Zapory ziemne, Arkady, Warszawa 1973
4. A.Sawicki, D. Leśniewska: Grunt zbrojony. Teoria i zastosowanie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993

Warunki zaliczenia: uczestnictwo w wykładach i ćwiczeniach, oddanie i zaliczenie projektów oraz zdanie egzaminu.

Kod kursu: **ILB005221/ ILB000722**

Nazwa kursu: **KOLEJE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

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	godzin
1. Klasyfikacja linii kolejowych. Elementy drogi kolejowej. Podstawowe definicje.	2
2. Podtorze kolejowe. Nasypy i przekopy.	
3. Odwodnienie podtorza. Budowle inżynierskie.	2

- | | |
|---|---|
| 4. Nawierzchnia kolejowa. Elementy składowe nawierzchni. | 2 |
| 5. Rozjazdy i połączenia torów. Punkty eksploatacyjne. | 2 |
| 6. Stacje kolejowe: podział, zadania, układy torowe. | 2 |
| 7. Infrastruktura stacji do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. | 2 |
| 8. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym. | 1 |

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: **GHB000521**

Nazwa kursu: **GEOLOGIA INŻYNIERSKA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z _o		Z _o		
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Ewa Koszela, 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	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)	4
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.).	4
3.	Geologiczne aspekty zagrożenia wykonawstwa: niezgodność warunków geologiczno-inżynierskich przyjętych do projektowania z warunkami rzeczywistymi, lokalne występowanie gruntów upłynniających się, organicznych, pęczniejących, głązów morenowych i bruku morenowego, obecność form krasowych, występowanie niebezpiecznych gazów (metan, CO ₂ , radon, amoniak), niedostosowanie technik urabiania do warunków geologicznych (np. zły kierunek urabiania, za duża energia urabiania), niewłaściwy dobór zabezpieczeń ścian wyrobiska.	3
4.	Znaczenie wód gruntowych na warunki geologiczno inżynierskie (wilgotność, wody kapilarne, wody kondensacyjne, wody podziemne statyczne i w ruchu, ciśnienie porowe, ciśnienie spływowe, nawadnianie, odwadnianie, kras, agresywność względem konstrukcji budowlanych	2
4.	Rozpoznawanie warunków geologiczno-inżynierskich: zasady ogólne (prawne i techniczne), nieprawidłowości, konsekwencje.	1
5.	Kolokwium	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: **GHB000621**

Tytuł kursu: **HYDROGEOLOGIA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z _o		Z _o		
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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	godzin
1. Geneza, formy występowania i klasyfikacja wód podziemnych.	1
2. Parametry hydrogeologiczne gruntów przepuszczalnych.	2
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.	2
6. Deformacje filtracyjne i ich geneza.	3
7. Metody zapobiegania deformacjom filtracyjnym.	3

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:

GHB000721

Nazwa kursu:

**MODELOWANIE PRZEPIYU WÓD
PODZIEMNYCH****Język wykładowy:** polski**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z _o		Z _o		

ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)			
CNPS	60			

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Tomasz Strzelecki, prof. dr hab. inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Eugeniusz Sawicki, dr inż.

Rok I Semestr 1

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przedmiot ma za zadanie zapoznanie studentów z podstawową wiedzą w zakresie przepływu wód podziemnych i jego wpływu na posadowienie budowli inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem problemów stateczności filtracyjnej.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: słuchacze kursu zostaną zapoznani z równaniami procesu filtracji ustalonej i nieustalonej dla przypadku liniowego prawa Darcy'ego i filtracji w przypadku ruchu burzliwego. W ramach przedmiotu zostaną przedstawione metody obliczeń numerycznych pozwalające na wykonywanie projektów odwodnienia szczególnie istotne w przypadku budownictwa specjalnego (tunele, metro, budownictwo drogowe i kolejowe). W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z filtracją przez ośrodki odkształcalne i poznają metody modelowania ośrodka gruntowego traktowanego jako ośrodek dwufazowy. W ramach laboratorium komputerowego studenci zapoznają się z metodami numerycznymi obliczeń zagadnień przepływu filtracyjnego cieczy przez nieodkształcalny i odkształcalny ośrodek porowaty mające zastosowanie w zagadnieniach mechaniki gruntów, fundamentowania i hydrotechniki. Studenci zapoznają się z metodą elementów skończonych i różnic skończonych w rozwiązaniu zagadnień odwadniania obiektów inżynierskich, obliczeń przepływu w obszarze zbiorników wodnych, konsolidacji ośrodka gruntowego.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Podstawowe prawa przepływu cieczy przez ośrodek porowaty	1
2. Równania przepływu cieczy przez ośrodek porowaty (równania konstytutywne, równania ciągłości przepływu, równania ruchu)	2
3. Aproksymacja Dupuit – zastosowanie do projektowania odwodnienia budowli	2
4. Równania przepływu nieustalonego Bousinessqu'a	1
5. Linearyzacja równania Bousinessqu'a i sposób jego rozwiązania	1
6. Opływ budowli piętrzącej ze ścianką szczelną i drenem	2
7. Przepływ wody ze zwierciadłem swobodnym - zagadnienie Limassetta	1
8. Odkształcenia filtracyjne – warunek stateczności filtracyjnej	2
9. Równania przepływu przez odkształcalny ośrodek porowaty (równania Biota)	1
10. Wpływ filtracji na proces osiadań, odkształceń i naprężeń ośrodka gruntowego lub górotworu	1
11. Przepływy wody przez grunty spoiste – wpływ pola elektrycznego, zjawiska elektroosmozy, elektroforezy.	1

Laboratorium komputerowe – zawartość tematyczna: Rozwiązanie zagadnienia przepływu ustalonego metodą różnic skończonych (opływ ścianki szczelnej). Obliczenia drenażu poziomego metodą różnic skończonych. Obliczenia odwodnień obiektów komunikacyjnych metodą różnic skończonych. Obliczenia filtracji dla przypadku [przepływu nieustalonego metodą różnic skończonych. Obliczenia filtracji metodą elementów skończonych przy wykorzystaniu programu FLEX PDE). Obliczenia konsolidacji ośrodka porowatego metoda elementów skończonych – problem osiadań ośrodka pod działaniem obciążenia rozłożonego. Obliczenia wpływu filtracji na fundament budowli. Obliczenia stateczności filtracyjnej.

Literatura podstawowa:

1. Strzelecki T. (red.), Kostecki S., Żak S, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2007
2. Wosiewicz B., Sroka Z., Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa, 199

Literatura uzupełniająca:

1. Burzyński K., Granatowicz J., Piwecki T., Szymkiewicz R., Metody numeryczne w hydrotechnice, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1991

Warunki zaliczenia: wykład – kolokwium, laboratorium – zaliczenie

Kod kursu: **GHB0822**

Nazwa kursu: **BUDOWLE HYDROTECHNICZNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	3			2	
CNPS	60			60	

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Stanisław Kostecki, dr hab. inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Budownictwa Wodnego i Geodezji

Rok i semestr 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): poszerzenie wiedzy dotyczącej budowli wodnych wysokiego spadku, w szczególności zapór ziemnych. Nabycie umiejętności projektowania urządzeń upustowych budowli hydrotechnicznych.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: rodzaje, zadania i charakterystyka budowli hydrotechnicznych. Działanie zbiorników przeciwpowodziowych i określenie skuteczności redukcji fali w zbiorniku. Wymiarowanie zapór i urządzeń rzutowych. Wyposażenie zapór i ich eksploatacja.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Budowle hydrotechniczne – klasyfikacja, cele, zadania i zasady działania.	2
2. Zbiorniki retencyjne, podział i charakterystyka. Przepływy charakterystyczne, równania fali dopływowej	2
3. Urządzenia upustowe – rodzaje, zasady działania, konstrukcje	2
4. Metody analizy przejścia fali przez zbiornik	2
5. Urządzenia kontrolno-pomiarowe budowli hydrotechnicznych	2
6. Wymiarowanie urządzeń przelewowych – przelewy zapór	2
7. Wymiarowanie urządzeń spustowych – spusty denne zapór	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt urządzeń upustowych zapory (przelew i spust denne) obejmujący: obliczenia hydrauliczne, zebranie obciążeń, obliczenia konstrukcyjne wybranych elementów, modelowanie przejścia fali powodziowej przez zbiornik

Literatura podstawowa:

1. Fanti K. i inni: Budowle piętrzące, Arkady, Warszawa 1971.
2. Żbikowski A., Żelazo J.: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym, MOŚZNiL, Warszawa 1993.
3. Czyżewski K., Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J.: Zapory ziemne. Arkady, Warszawa 1973.
4. Depczyński W., Szamowski A.: Budowle i zbiorniki wodne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
5. Dzięwoński Z.: Rolnicze zbiorniki retencyjne, PWN, Warszawa 1973.
6. Rogala R., Machajski J., Rędowicz W.: Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.
7. Sobczak J.: Zapory z materiałów miejscowych, PWN, Warszawa 1975.

Literatura uzupełniająca:

1. Gospodarka Wodna – czasopismo dostępne w Bibliotece WBLiW
2. Balcerski W., i inni: Budownictwo betonowe t. XVII. Budowle wodne śródlądowe, Arkady, Warszawa 1969

Warunki zaliczenia: wykład – egzamin, projekt – zaliczenie na podstawie wykonanego projektu

Kod kursu: **GHB000922**

Nazwa kursu: **STALOWE KONSTRUKCJE HYDROTECHNICZNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			2	
CNPS	30			60	

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Stanisław Kostecki, dr hab. inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Budownictwa Wodnego i Geodezji

Rok i semestr 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): zdobycie wiedzy dotyczącej wyboru, sposobu konstruowania i utrzymania stalowych zamknięć w budownictwie wodnym. Ugruntowanie już zdobytych i rozszerzenie praktycznych umiejętności projektowania stalowych konstrukcji powłokowych i dźwigarowych

Formy nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: kurs obejmuje zasady wymiarowania stalowych konstrukcji hydrotechnicznych, a w szczególności projektowania i konstruowania zamknięć dźwigarowych i powłokowych oraz zagadnienia utrzymania i eksploatacji tych zamknięć.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Rodzaje, znaczenie, zadania i eksploatacja zamknięć hydrotechnicznych	2
2. Obliczanie zamknięć zasuwowych, wymiarowanie ściany piętrzącej	2
3. Obliczenia dźwigarów głównych i czołowych	2
4. Konstrukcje łożysk i uszczelnień	2
5. Zamknięcia segmentowe – konstrukcja i wymiarowanie	2
6. Zasady obliczania zamknięć powłokowych – sektorowych i klapowych	2
7. Obciążenia hydrodynamiczne i drgania zamknięć hydrotechnicznych	2

Projekt - zawartość tematyczna: wykonanie projektu zamknięcia stalowego, hydrotechnicznego o konstrukcji dźwigarowej lub powłokowej – ustalenie wymiarów zamknięcia, zebranie obciążeń, obliczenia statyczne i wymiarowanie konstrukcji, opracowanie szczegółów konstrukcyjnych napędów, łożysk i uszczelnień. Wykonanie rysunków technicznych zamknięcia

Literatura podstawowa:

1. Boretti Z.: Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym, Arkady 1968
2. Fanti K., i inni: Budowle piętrzące, Arkady 1972
3. Boretti Z., i inni: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Arkady 1979

Literatura uzupełniająca:

Pozycje krajowe i zagraniczne z zakresu wymiarowania konstrukcji stalowych

Warunki zaliczenia: egzamin, oddanie projektu

Kod kursu/przedmiotu: **GHB001022**
 Nazwa kursu: **KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE
 HYDROTECHNIKI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		2		
Forma zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS 3 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)					
CNPS	90				

Poziom kursu: podstawowy

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Tomasz Strzelecki, prof. dr hab. inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Eugeniusz Sawicki, dr inż., Stanisław Kostecki, dr hab. inż.

Rok i semestr 2

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przedmiot ma za zadanie zapoznanie studentów z metodami numerycznymi w hydromechanice, teorii filtracji przez ośrodki porowate, konsolidacji gruntów, hydrologii w powiązaniu z elementami geoinformatyki. Efektem kształcenia powinno być czynne zapoznanie się studentów z podstawami metod numerycznych obliczeń i opanowanie wybranych pakietów oprogramowania.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: słuchacze zostaną zaznajomieni z metodami numerycznymi stosowanymi w projektowaniu w budownictwie lądowym i wodnym w odniesieniu do wybranych zagadnień związanych z odwodnieniami budowli hydrotechnicznych, odwodnieniami budynków oraz konstrukcji podziemnych, oraz zagadnień hydromechaniki w zakresie przepływów pod ciśnieniem i przepływów swobodnych. Dodatkowo, studenci zaznajomią się z elementami techniki tworzenia mapy numerycznej oraz numerycznego modelu terenu oraz jego zastosowania do obliczeń robót ziemnych, hydrologii oraz przepływu wody w rzekach i kanałach.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Podstawowe twierdzenia z zakresu interpolacji i aproksymacji	1
2. Metody interpolacji przy wykorzystaniu wielomianów interpolacyjnych Tchebyscheva, Hermita i Lagrange'a	2
3. Aproksymacja funkcji metodą najmniejszych kwadratów z obliczeniami statystycznymi	1
4. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne	2
5. Metody interpolacji w zastosowaniu do numerycznego modelu terenu	1
6. Podstawy metody różnic skończonych	1
7. Metody ważonych residuów	2
8. Metoda elementów skończonych dla zagadnień teorii przepływu cieczy	2
9. Przykłady jednowymiarowe zagadnień przepływu metodą elementów skończonych	1
10. Metody elementów brzegowych	1
11. Metoda elementów brzegowych w odniesieniu do zagadnienia przepływu potencjalnego	1

Laboratorium komputerowe - zawartość tematyczna: Metody interpolacji przy wykorzystaniu wielomianów Lagrange'a dla przypadku funkcji jednej zmiennej. Metody interpolacji przy wykorzystaniu metody splinów sklepanych dla przypadku zagadnień w hydrotechnice w oparciu o oprogramowanie matematyczne (Mathematica, lub Maple). Metody aproksymacji na przykładzie funkcji liniowej i kwadratowej oraz ich zastosowanie do analiz wyników pomiarowych w hydromechanice. Zapoznanie się z oprogramowaniem MicroStation w zakresie funkcji niezbędnych do tworzenia mapy numerycznej i numerycznego modelu terenu. Zapoznanie się z techniką wektoryzacji mapy numerycznej i jej aktualizacji. Zapoznanie się z techniką interpolacji dwuwymiarowej w narzędziach In/Roads do budowy numerycznego modelu terenu. Obliczenia

przepływu filtracyjnego pod budowlami piętzącymi oraz w zakresie odwadniania (równanie Laplace'a i równanie Bousinesqu'a) metodą różnic skończonych (obliczenia funkcji potencjału prędkości, funkcji prądu). Obliczenia przepływu swobodnego i pod ciśnieniem cieczy metodą różnic skończonych (równania Eulera, Lamba, Naviera - Stokesa). Obliczenia przepływu filtracyjnego – ustalonego i nieustalonego metodą elementów skończonych przy wykorzystaniu oprogramowania FLEX PDE. Obliczenia konsolidacji ośrodka dwufazowego w oparciu o równania porospęryzności Biota metodą elementów skończonych dla analizy naprężeń i odkształceń w gruncie lub górotworze. Analiza stateczności filtracyjnej w fundamentowaniu i zagadnieniach budownictwa specjalnego.

Literatura podstawowa:

1. Strzelecki T. (red.), Kostecki S., Żak S., Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2007
2. Burzyński K., Granatowicz J., Piwecki T., Szymkiewicz R., Metody numeryczne w hydrotechnice, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1991
3. Osada E., Analiza Wyrównanie I Modelowanie Geodanych, Wyd AR we Wrocławiu, Wrocław, 1998.
4. Urbański J., Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997.

Literatura uzupełniająca:

1. Weibel R., Heller M. Digital terrain modelling, in: Geographical Information Systems, Principles and Applications, Volume 1: Principles, Longman Scientific & Technical, New York, 1993, s. 269 – 296.
2. Werner P., Wprowadzenie do Geograficznych Systemów Informacyjnych, Uniwersytet Warszawski, Wydz. Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa, 1992.

Warunki zaliczenia: wykład – zaliczenie, ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie

Kod kursu/przedmiotu: **IBB003122**

Tytuł kursu/przedmiotu: **SPECJALNE BUDOWNICTWO BETONOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			2	
CNPS	30			30	

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 Semestr 2

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom kursu: zaawansowany

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność projektowania złożonych konstrukcji żelbetowych; ustalanie i uwzględnianie właściwych przestrzennych schematów obliczeniowych i stosowania odpowiednich metod obliczania elementów składowych. Konstruowanie złożonych hydrotechnicznych i specjalnych ustrojów złożonych z elementów cienkościennych w postaci żelbetowych dźwigarów powierzchniowych.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: kształtowanie konstrukcji żelbetowych złożonych budowli hydrotechnicznych i komunalnych. Obliczanie i konstruowanie elementów jazów, śluz komorowych oraz zapór płytowych i łukowych. Projektowanie nabrzeży oraz rurociągów żelbetowych i sprężonych. Specjalne rozwiązania konstrukcji zagłębionych, naziemnych oraz wieżowych zbiorników cylindrycznych oraz zagłębionych zbiorników skrzyniowych jako elementów obiektów hydrotechnicznych i komunalnych. Projektowanie przerw roboczych i dylatacji, przegląd

i charakterystyka stosowanych rozwiązań. Stosowanie betonu hydrotechnicznego, analiza trwałości i metod badania jakości betonu.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Kształtowanie złożonych konstrukcji żelbetowych budowli hydrotechnicznych i komunalnych oraz ustalanie przestrzennych schematów obliczeniowych	3
2. Zagadnienia obliczania, wymiarowania i konstruowania wybranych elementów jazów, śluz komorowych oraz lekkich zapór płytowych i łukowych	3
3. Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych nabrzeży żelbetowych oraz żelbetowych i sprężonych rurociągów ciśnieniowych	3
4. Obliczanie i konstruowanie zagłębionych specjalnych konstrukcji w postaci zagłębionych, naziemnych i wieżowych i zbiorników cylindrycznych oraz skrzyniowych zbiorników jako elementów obiektów hydrotechnicznych i komunalnych	3
5. Zasady wykonywania dylatacji i przerw roboczych; przygotowanie, układanie i pielęgnacji betonu w obiektach hydrotechnicznych oraz charakterystyka, trwałość i zakres metod badania jakości betonów hydrotechnicznych	3

Projekt - zawartość tematyczna: wykonanie projektu wskazanego fragmentu żelbetowej budowli hydrotechnicznej lub komunalnej: śluzy, nabrzeża, rurociągu ciśnieniowego lub zbiornika

Literatura podstawowa:

1. Balcerski i in.: Budowle wodne śródlądowe. Budownictwo Betonowe, t. XVII, Arkady, Warszawa 1969
2. Hückel S. i in.: Budowle hydrotechniczne morskie. Budownictwo Betonowe, t. XVI, Arkady, Warszawa 1966
3. Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. t. 1 – 4, Arkady, Warszawa 1984-91

Literatura uzupełniająca

1. Fagerlund G.: Trwałość konstrukcji betonowych. Arkady, Warszawa 1997
2. Kulczyk J., Winter J.: Śródlądowy transport wodny. Ofic. Wyd. Polit. Wrocław, Wrocław 2003
3. Madryas C., Kolonko A., Wysocki L.: Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych. Ofic. Wyd. Polit. Wrocław, Wrocław 2002

Warunki zaliczenia: wykład – kolokwium, projekt – oddanie na ocenę

Kod kursu: **GHB002522**

Nazwa kursu: **SPECJALNE BUDOWNICTWO KOMUNALNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	1			2	
CNPS	30			60	

Poziom kursu: zaawansowany

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

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): poznanie zakresu wiedzy dotyczącego specjalnych obiektów budownictwa komunalnego, ze szczególnym zwróceniem uwagi na składowiska odpadów poprodukcyjnych, osadników, obiektów kubaturowych stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków. Przystwojenie zasad funkcjonowania i eksploatacji tego typu obiektów.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji obiektów specjalnych budownictwa komunalnego, w tym składowisk odpadów

komunalnych i odpadów poprodukcyjnych, osadników, obiektów kubaturowych zakładów uzdatniania wody oraz oczyszczalni ścieków. Poznanie ważnej problematyki bezpieczeństwa i oddziaływania na środowisko tego typu obiektów.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Pojęcia podstawowe związane z budownictwem komunalnym, obowiązujące akty prawne i normalizacyjne.	2
2. Klasyfikacja odpadów i składowisk odpadów – składowiska odpadów komunalnych i odpadów przemysłowych.	2
3. Składowiska odpadów płynnych i półpłynnych, metody transportu odpadów na składowiska, pojęcie hydrotransportu.	2
4. Wymogi lokalizacyjne składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych, konstrukcja składowisk, zamknięcie składowisk i rekultywacja końcowa.	2
5. Obiekty budowlane ujęć wody, przesył wody oraz obiekty budowlane zakładów uzdatniania wody. Zasady eksploatacji.	2
6. Obiekty budowlane oczyszczalni ścieków, obiekty betonowe i obiekty wykonywane z gruntów. Zasady eksploatacji.	2
7. Wymagania prawne, technologiczne i konstrukcyjne stawiane specjalnym obiektom komunalnym. Kontrola pracy obiektów komunalnych.	2
8. Kolokwium zaliczeniowe.	1

Projekt – zawartość tematyczna: opracowanie projektu składowiska odpadów poprodukcyjnych, opracowanie wytycznych eksploatacji i rekultywacji zamykającej.

Literatura podstawowa:

1. K. Fanti. Stawy osadowe i składowiska. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980.
2. E. Kempa. Gospodarka odpadami miejskimi. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1983.
3. M. Żygadło. Strategia gospodarki odpadami. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych NOT. Poznań 2002.

Literatura uzupełniająca:

Materiały cyklicznych Konferencji Naukowo – Technicznych p.n. „Techniczna kontrola zapór” oraz „Budowa i eksploatacja bezpiecznych składowisk odpadów”

Warunki zaliczenia: kolokwium zaliczeniowe z wykładu, wykonanie projektu składowiska odpadów poprodukcyjnych

Kod kursu: **ILB000521lub ILB000522**

Nazwa kursu: **DROGI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	-
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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	godzin
1. Podział i charakterystyka skrzyżowań i węzłów drogowych.	2
2. Zasady projektowania elementów i skrzyżowań i węzłów.	2
3. Podział i charakterystyka nawierzchni drogowych.	2
4. Materiały używane w budowie nawierzchni drogowych.	2
5. Nawierzchnie asfaltowe i betonowe	2
6. Nawierzchnie specjalne w tunelach i zaporach wodnych.	2
7. Utrzymanie nawierzchni drogowych.	2
8. Podsumowanie wykładu	1

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

Literatura uzupełniająca:

1. 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: **GHB001122**

Nazwa kursu: **SYSTEMY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Tomasz Strzelecki, prof. dr hab. inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Stanisław Kostecki, dr hab. inż.

Rok I semestr 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przedmiot ma za zadanie zapoznanie studentów z podstawową wiedzą w zakresie systemów informatycznych w powiązaniu z geoinformatyką. Słuchacze kursu zostaną zapoznani z najważniejszymi systemami informatycznymi w zakresie: SIP, MIS, SCADA, GIS, SIT, mającymi powszechne zastosowanie zarówno w administracji rządowej i samorządowej, jak również w przemyśle.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: słuchacze będą zapoznani ze standardami w zakresie systemów informatycznych obowiązującymi w Świecie, Europie, Polsce. W ramach kursu przedstawiona zostanie słuchaczom informacja o wdrażanych w naszym kraju i na Dolnym Śląsku systemach geoinformatycznych w administracji i przemyśle oraz ich powiązaniu z innymi systemami informatycznymi. Istotnym elementem kursu będzie określenie metod integracji najważniejszych systemów informatycznych, zapewnienia bezpieczeństwa danych i możliwości dostępu do informacji przy zastosowaniu nowoczesnych technik teleinformatycznych. Słuchacze dowiedzą się ponadto o kierunku obecnie prowadzonych prac badawczo-rozwojowych zarówno w kraju, jak i zagranicą w zakresie systemów informacji przestrzennej. Ćwiczenia mają za zadanie zapoznanie studentów z tworzeniem mapy numerycznej oraz bazy opisowej w narzędziach relacyjnej bazy danych i następnie tworzenie zintegrowanego systemu SIP.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Rola informatyki w zarządzaniu w tym w zarządzaniu przestrzenią.	1
2. Podstawowe pojęcia z zakresu systemów informatycznych w tym systemów informacji przestrzennej.	1
3. Systemy informatyczne zintegrowane z systemami SIP obsługujące sprawne funkcjonowanie urzędu lub przedsiębiorstwa (systemy finansowe-księgowo, budżet, obieg dokumentów, hurtownie danych, inne z zakresu MIS)	1
4. Systemy informatyczne dla celów monitoringu procesów technologicznych (Systemy SCADA)	1
5. Relacyjne i relacyjno obiektowe bazy danych i ich funkcja w budowie hybrydowych systemów SIP	1
6. Standardy w zakresie systemów informatycznych w tym geoinformatyki w Świecie, w Europie i Polsce	1
7. Tworzenie i aktualizacja map numerycznych w narzędzia typu CAD (MicroStation, Auto-CAD)	1
8. Powiązanie mapy numerycznej z relacyjnymi bazami danych	1
9. Numeryczny model terenu – sposób tworzenia i wykorzystania w projektowaniu	1
10. Zastosowanie numerycznego modelu terenu w geologii inżynierskiej, hydrogeologii, hydrologii, projektowaniu przestrzennym oraz ochronie środowiska	1
11. Programy typu GIS stosowane w Systemach Informacji Przestrzennej.	1
12. Programy typu GIS/SIT/SIP w budownictwie i planowaniu przestrzennym.	1
13. Podstawowe informacje o programach z zakresu geoinformatyki dotyczących gospodarką systemami sieciowymi (energetycznymi, telekomunikacyjnymi, wodno-kanalizacyjnymi, odwodnieniowymi itp.).	1
14. Informacje o strukturze Krajowego Systemu Informacji Przestrzennej w Polsce.	1
15. Informacje o strukturze Regionalnych i Lokalnych Systemach Informacji Przestrzennej w Polsce.	1

Laboratorium komputerowe - zawartość tematyczna: Wprowadzenie do ćwiczeń (zakres, wymagania, oprogramowania), obsługa MicroStation. Rastrowy model danych graficznych (skanowanie mapy, transformacja obrazu rastrowego, uszlachetnianie rastra). Wektorowy model danych graficznych (modele topologiczne, struktura danych geometrycznych). Proste narzędzia do budowy mapy numerycznej i sposób tworzenia zasobu na przykładzie dostępnych narzędzi informatycznych (budowa plikowa i bazo-danowa mapy numerycznej) – wektoryzacja, definiowanie obiektów. Wykonanie projektu relacyjnej bazy danych (projekt i realizacja wykonana indywidualnie przez studentów). Tworzenie interaktywnej struktury bazy graficzno-opisowej na przykładzie

dostępnej w laboratorium bazy danych geoinformacyjnych (Geographics + MicroStation). Przygotowanie danych do systemu GIS w budownictwie i hydrotechnice.

Literatura podstawowa:

1. Adam R. N., Gangopadhyay A., Database issues in geographic information systems, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA, 1998.
2. Arnoff S., Geographic Information Systems: a management perspective, WDL Publications, Ottawa, Canada, 1989.
3. Beynon – Davies P., Systemy baz danych, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2000.
4. Bielecki T. – Metodyka opracowania obrazów rastrowych dla potrzeby bazy danych Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (SMGP) w skali 1:50000, w: Systemy Informacji Przestrzennej, Mat. VI Konferencji Naukowo – Technicznej, PTIP, Warszawa, 1996, s.195 – 202.
5. Gaździcki J., Systemy Informacji Przestrzennej, PPWK, Warszawa, 1990.
6. Kistowski M., M. Iwańska, Systemy Informacji Geograficznej. Podstawy techniczne i metodyczne. Przegląd pakietów oprogramowania i zastosowań w badaniach środowiska przyrodniczego, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 1997.

Literatura uzupełniająca:

1. Coppock, W. Rhind, The history of GIS, in: Geographical Information Systems. Principles and Applications, Volume 1: Principles, Longman Scientific & Technical, New York, 1993, s. 21 – 41.
2. Dangermond J., The commercial setting of GIS, in: Geographical Information Systems. Principles and Application, Volume 1: Principles, Longman Scientific & Technical, New York 1993, s. 55 – 65.
3. Department of the Environment (DoE), Handling Geographic Information. HMSO, London, 1987.
4. Magnuszewski A., GIS w geografii fizycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999.
5. Maguire D. J., An overview and definitions of GIS, in: Geographical Information Systems, Principles and Applications, Volume 1: Principles, Longman Scientific & Technical, New York 1993, s. 9 – 20.
6. Malinowski J., Budowa geologiczna Polski, tom VII, Wyd. Geologiczne, Warszawa, 1991.
7. Mat. Konf. Systemy Informacji Przestrzennej, VII Konferencja Naukowo – Techniczna tom1, Warszawa, 1997.
8. O’Callaghan J. F., Garner B. J., Land and Geographical Information Systems in Australia, in: Geographical Information Systems. Principles and Applications, Volume 2: Applications,

Warunki zaliczenia: wykład – zaliczenie na stopień, laboratorium – zaliczenie na stopień

Kod kursu/przedmiotu: **GHB001223**

Tytuł kursu/przedmiotu: **REGULACJA RZEK I DROGI WODNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

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

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Lech Pawlik, dr inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Budownictwa Wodnego i Geodezji

Rok II Semestr 3

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom kursu: podstawowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): opanowanie wiedzy z zakresu regulacji rzek i budowy dróg wodnych. Nabycie umiejętności realizacji projektów i prowadzenia robót w w/w zakresie.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: kurs zawiera opis procesów zachodzących w korytach i dolinach rzecznych. Przedstawia uwarunkowania i możliwości techniczne kierowania w/w procesami w celu osiągnięcia zamierzonych celów gospodarczych, zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony przyrody. Omawia sposoby przystosowania rzek do żeglugi i podaje podstawy projektowania dróg wodnych oraz konstrukcji budowli z nimi związanych. Dostarcza informacji niezbędnych przy realizacji podstawowego projektu regulacji rzeki oraz drogi wodnej.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Cele i zadania regulacji rzek, podział cieków pojęcia podstawowe. Charakterystyka hydrauliczna, morfologiczna rzek, meandrowanie i podział na ramiona.	2
2. Podstawy teoretyczne procesów korytotwórczych. Określenie warunków równowagi hydrodynamicznej dna i brzegów koryta rzeki, prędkości nierozmywające, naprężenia krytyczne, formy denne. Metody i formuły opisujące transport rumowiska rzecznoego	2
3. Przekrój poprzeczny koryta rzecznoego, miary kształtu, nachylenie skarp. Metody doboru przekrojów poprzecznych. Projektowanie tras regulacyjnych, przełożenia trasy i zabudowa starorzeczy. Systemy regulacji rzek, typy i zastosowanie budowli regulacyjnych. Materiały i elementy budowlane stosowane w regulacji rzek.	2
4. Powódzie, przykłady, czynna i bierna ochrona p.powodziowa. Budowa wałów ochronnych. rozstaw, przekrój, konstrukcja. Budowle towarzyszące: śluzy, przepusty, syfony itp.	2
5. Drogi wodne w Polsce i za granicą. Metody przystosowania rzek do żeglugi. Rzeki skanalizowane i struktura stopni żeglugowych. Projektowanie dróg wodnych - zasady ogólne.	2
6. Kanały żeglowne - lateralne, działowe, szczytowe oraz budowle towarzyszące. Przekroje poprzeczne podłużne i trasowanie drogi wodnej. Gospodarka wodna na drogach wodnych. Konstrukcja ubezpieczeń i uszczelnień na drogach wodnych	2
7. Zasady działania i konstrukcja śluz komorowych, podnośni i pochylni. Podstawy wymiarowania elementów śluz. Systemy napełniania i opróżniania śluz.	2
8. Porty śródlądowe - typy, elementy składowe, wyposażenie portów, konstrukcja nabrzeży	2

Projekt - zawartość tematyczna: analiza równowagi hydrodynamicznej dna i skarp koryta rzeki. Dobór przekroju poprzecznego koryta. Trasowanie rzeki z zastosowaniem krzywych transcendentalnych. Dobór budowli regulacyjnych. Ochrona przed powodzią, projektowanie wałów ochronnych. Wykonanie projektu odcinka rzeki wraz z kanałem żeglownym. Wymiarowanie i obliczenia hydrauliczne śluzy komorowej. Projekt elementów portu.

Literatura podstawowa:

1. Dębski K, Regulacja rzek. PWN Warszawa 1978 r.
2. Wołoszyn J., Czamara W., Eliasiewicz R., Krężel J.: Regulacja rzek i potoków. Wydawnictwo Akademii Rolniczej Wrocław 1994 r.
3. Szling Z., Winter J., Drogi wodne śródlądowe. Skrypt Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1988
4. Wszelaczyński W., Drogi wodne śródlądowe. Skrypt Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 1990
5. Kulczyk J., Winter J., Śródlądowy transport wodny. Oficyna Wyd. Politechniki Wroc. Wrocław 2003.

Literatura uzupełniająca:

1. Przedwojski B., Błażejowski R., Pilarczyk K.W., River training techniques. Wydawnictwo A.A. Balkena Rotterdam 1995.

Warunki zaliczenia: kolokwium + wykonanie projektu

Kod kursu: **GHB001323**

Nazwa kursu: **SIŁOWNIE WODNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

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

Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Budownictwa Wodnego i Geodezji

Rok II semestr 3

Typ przedmiotu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest zapoznanie studenta z warunkami projektowania i realizacji obiektów wodno-energetycznych oraz uzupełnienie jego wiadomości w zakresie pozyskiwania informacji, określonych przepisami prawa wodnego i traktatami stowarzyszeniowymi z Unią Europejską. Kształcimy umiejętność technicznego podejścia do zagadnienia eksploatacji i ochrony środowiska, w dziedzinie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: wykład wprowadza podstawowe zagadnienia teorii turbin wodnych. Na podstawie istniejących rozwiązań konstrukcyjnych omawia zasady kompozycji bloku siłowni oraz wyposażenia technologicznego elektrowni wodnej. Wprowadza zagadnienia rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji, do wykonania koncepcji programowo-przestrzennej i studium wykonalności, obiektu małej energetyki wodnej. Zapoznaje z techniką sporządzania zapytań ofertowych oraz negocjacji wniosków kredytowych. Omawia zasady sporządzania wniosków dotyczących obiektów pożytku publicznego. Zapoznaje z trybem postępowania administracyjnego, przy ubieganiu się o pozwolenie na budowę i pozwolenie wodno-prawne, na obiekty energetyki wodnej.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie. Energia wód, jej zasoby i wykorzystanie. Podział elektrowni wodnych.	1
2. Kompozycja stopnia wodnego z elektrownią wodną, na przykładach.	2
3. Elektrownie przepływowe – charakterystyka. Elektrownie w kaskadzie stopni wodnych. Elektrownie na zbiornikach o regulowaniu dobowym.	2
4. Turbiny wodne w eksploatacji. Teoria i wzory podobieństwa turbin. Obliczenia hydroenergetyczne. Dobór typu i parametrów turbin.	2
5. Turbozespoły, budynki elektrowni wodnych i urządzenia eksploatacyjne. Projektowanie elektrowni wodnych niskiego spadku.	2
6. Wyznaczenie zasadniczych parametrów bloku siłowni i hali maszyn. Dobór wyposażenia pomocniczego.	2
7. Ekonomika elektrowni wodnych. Zestawienie kosztów budowy i eksploatacji elektrowni wodnej. Rachunek ekonomicznej efektywności inwestycji.	2
8. Zagadnienia odbudowy i modernizacji elektrowni wodnych. Przegląd rozwiązań, aktualnie realizowanych, obiektów wodno-energetycznych	2

Projekt - zawartość tematyczna: przegląd rozwiązań technicznych zabudowy energetycznej rzek w Polsce. Zapoznanie się z koncepcją programowo-przestrzenną i studium wykonalności oraz procedurą wydawania pozwoleń budowlanych. Przykład obiektu pożytku publicznego, wykonanego dla celów ujęcia wody, który składa się z mostu na drodze zbiorczej, budowli piętrzącej w kaskadzie zwartej, przepławki dla ryb i elektrowni wodnej. Zapoznanie się z zasadami sporządzania wniosku kredytowego do funduszy UE. Zajęcia na terenie elektrowni wodnej we Wrocławiu.

Literatura podstawowa:

1. Bednarczyk S., Biernacki T., Kowalski W., Mackiewicz S., Siłownie wodne, Podstawy projektowania, Politechnika Gdańska, Gdańsk 1960 – wersja elektroniczna

Literatura uzupełniająca:

1. Michałowski S., Plutecki J., : Energetyka wodna, WNT, Warszawa 1975

Warunki zaliczenia: udział w zajęciach, oddanie projektu

Kod kursu: **GHB001423**

Nazwa kursu: **TUNELE HYDROTECHNICZNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Janusz Kaczmarek, dr inż., Marek Kawa, dr inż.

Rok II semestr 3

Typ przedmiotu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): zrozumienie zasad kształtowania i projektowania tuneli hydrotechnicznych. Poznanie nowoczesnych technologii wykonawstwa tuneli głębokich. Zrozumienie zasad parametrycznej oceny górotworu.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: przedstawione zostaną zasady kształtowania tuneli hydrotechnicznych oraz metoda projektowania tego typu konstrukcji. Omówione zostaną metody parametrycznej oceny górotworu oraz sposoby wykorzystania wskaźników oceny górotworu w projektowaniu obiektów tunelowych. Omówiona zostanie specyfika i metody zapewnienia szczelności tego typu obiektów.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie, specyfika tuneli hydrotechnicznych. Podstawowe własności masywów skalnych.	2
2. Parametryczna ocena jakości masywu skalnego. Klasyfikacje: Q, RMR, GSI. Kategoryzacja obudów tunelowych.	2
3. Profil podłużny i poprzeczny tuneli hydrotechnicznych. Schematy statyczne.	2
4. Techniczna ocena statycznego ciśnienia górotworu na obudowę tunelową: wg Terzagiego, Bierbaumera i Protodiakonowa.	2
5. Oddziaływanie deformacyjne górotworu na obudowę tunelową. Głębokość krytyczna. Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości.	2
6. Zapewnienie szczelności tuneli hydrotechnicznych. Izolacje przeciwwodne. Izolacje szczelin dylatacyjnych. Konstrukcje kompensatorów.	2
7. Nowa Austriacka Metoda drażenia tuneli głębokich	2
8. Kolokwium	1

Projekt - zawartość tematyczna: projekt koncepcyjny tunelu

Literatura podstawowa:

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

Warunki zaliczenia: wykład– pozytywna ocena z kolokwium., projekt – oddanie projektu

Kod kursu: **GHB001523**

Nazwa kursu: **URZĄDZENIA WODNO – KANALIZACYJNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: podstawowy

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

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

Rok II semestr 3

Typ przedmiotu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przyswojenie podstawowego zakresu wiedzy dotyczącej zewnętrznych sieci uzbrojenia podziemnego – wodociągowych i kanalizacyjnych. Poznanie funkcji i przeznaczenia danego rodzaju sieci. Poznanie zasad rozmieszczania, wymiarowania oraz wymogów ich budowy i eksploatacji.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych zewnętrznych sieci uzbrojenia podziemnego – wodociągowych i kanalizacyjnych, w odniesieniu do terenów miejskich i przemysłowych, w tym zaopatrzenie placu budowy w wodę oraz zagospodarowanie ścieków.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Obliczenie zapotrzebowania na wodę oraz ilości zużytych wód – ścieki bytowo – gospodarcze, wody opadowe.	2
2. Projektowanie sieci i przewodów wodociągowych zewnętrznych.	2
3. Obiekty na sieciach wodociągowych – ujęcia wody, zbiorniki, przepompownie.	2
4. Projektowanie sieci i przewodów kanalizacyjnych wód zużytych – kanalizacja sanitarna i deszczowa.	2
5. Obiekty na sieciach kanalizacyjnych zewnętrznych – studzienki rewizyjne, przepompownie, wyloty.	2
6. Budowa sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych zewnętrznych.	2
7. Wymagania prawne budowy i eksploatacji sieci wodociągowych oraz sieci kanalizacyjnych zewnętrznych.	2
8. Kolokwium zaliczeniowe.	1

Projekt - zawartość tematyczna: projekt zadanego obiektu sieci wodno-kanalizacyjnej

Literatura podstawowa:

1. Poradnik „Wodociągi i kanalizacja”. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1990

Literatura uzupełniająca:

1. W. Błaszczyk. Kanalizacja Tom I. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1990
2. T. Gabryszewski. Wodociągi. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1990

Warunki zaliczenia: kolokwium zaliczeniowe z wykładu, oddanie projektu

Kod kursu: **GHB003123**

Nazwa kursu: **RENOWACJA BUDOWLI
HYDROTECHNICZNYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok II semestr 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest przygotowanie studentów do pracy w zakresie technik renowacyjnych oraz projektowania i wykonywania napraw obiektów budownictwa wodnego. Na podstawie zaistniałych przypadków katastrof lub utraty funkcji eksploatacyjnych obiektów, w wyniku niedostatków technicznych, zwracamy uwagę na błędy projektowe. Pokazujemy skutki złego wykonania poszczególnych elementów obiektów budowlanych w aspekcie czasu ich użytkowania.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: wykład wprowadza podstawowe zagadnienia z rewaloryzacją obiektów hydrotechnicznych. Szczegółowo omawia problematykę zmiany funkcji eksploatacyjnych i użytkowych obiektów budownictwa wodnego i wpływu tych zmian na środowisko. Omawia aktualnie stosowane techniki wydłużenia czasu użytkowania obiektów.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Stan techniczny obiektów budownictwa wodnego w aspekcie ich wieloletniej eksploatacji	2
2. Katastrofy obiektów hydrotechnicznych i komunikacyjnych.	1
3. Przebudowa obiektów energetyki wodnej, związana z instalowaniem nowych turbozespołów	2
4. Przebudowa stopni piętrzących związana ze zmianą piętrzenia	2
5. Studia związane z określeniem zmian w użytkowaniu istniejących obiektów.	2
6. Technologie renowacji obiektów	2
7. Materiały do renowacji obiektów	2
8. Komputerowe wspomaganie prac projektowych i badawczych	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: monitorowanie i ocena stanu technicznego budowli wodnych. Aparatura kontrolno-pomiarowa. Procedury kontrolne. Prognozowanie katastrof. Eksploatacja obiektów budowlanych w warunkach kryzysowych. Przykłady odbudowy obiektów. Zmiana warunków użytkowania obiektów, w wyniku procesów starzenia fizycznego i technicznego, w odniesieniu do przepisów prawa budowlanego i wodnego. Zagadnienie rekultywacji terenów wyrobisk górniczych. Technologie wzmacniania betonu. Nowe materiały w budownictwie wodnym.

Literatura podstawowa:

Dokumentacja techniczna obiektów budownictwa wodnego, zgromadzona w Archiwum Zakładu Budownictwa Wodnego. Instrukcje i podręczniki.

Warunki zaliczenia: udział w zajęciach, ocena

Kod kursu: **GHB002723**

Nazwa kursu: **EKSPLOATACJA DRÓG WODNYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Lech Pawlik, dr inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Budownictwa Wodnego i Geodezji

Rok II semestr 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): uzyskanie wiedzy z zakresu utrzymania i eksploatacji istniejących dróg wodnych oraz eksploatacji budowli hydrotechnicznych na drogach wodnych.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: rozwiązania techniczne stosowane na istniejących drogach wodnych. Utrzymanie i eksploatacja kanałów i dróg wodnych na rzekach naturalnych. Wykonawstwo i projektowanie robót utrzymaniowych, remontów i eksploatacji budowli hydrotechnicznych na drogach wodnych.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Zasady eksploatacji dróg wodnych. Locja rzeczna. Projektowanie robót pogłębiarskich na drogach wodnych	2
2. Technologia i sprzęt do robót pogłębiarskich	2
3. Technologia prowadzenia robót utrzymaniowych. Utrzymanie dróg wodnych w okresie zimowym i pochodu lodów	2
4. Nowe materiały budowlane i technologie stosowane w regulacji rzek i budowie kanałów żeglugowych	2
5. Prowadzenie robót utrzymaniowych i remontowych z ładu i wody	2
6. Projektowanie i prowadzenie robót w warunkach utrzymania żeglugi	2
7. Przebudowa i modernizacja istniejących konstrukcji hydrotechnicznych na drogach wodnych - zasady ogólne, na śluzach i podnośniach, przebudowa nabrzeży i portów	2
8. Istniejące drogi wodne a nowy tabor pływający. Wpływ wielkogabarytowych jednostek pływających na drogę wodną.	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: oznakowanie dróg wodnych i zasady prowadzenia żeglugi. Warunki żeglugi zestawów pchanych o dużej ładowności. Walka z zatorami lodowymi na rzekach żeglownych. Zasilanie sztucznych dróg wodnych. Zastosowanie nowych technologii do uszczelniania kanałów i ubezpieczania skarp. Prace renowacyjne na obiektach o znaczeniu historycznym.

Literatura podstawowa:

1. Szling Z., Winter J., Drogi wodne śródlądowe. Skrypt Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1988
2. Wszelaczyński W., Drogi wodne śródlądowe. Skrypt Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 1990
3. Arkuszewski A. i inni, Eksploatacja dróg wodnych. Arkady, Warszawa 1971
4. Kulczyk J., Winter J., Śródlądowy transport wodny. Oficyna Wyd. Politechniki Wroc.Wrocław 2003.

Literatura uzupełniająca:

1. Balcerski W. i inni, Budowle wodne śródlądowe, Budownictwo Betonowe tom XVII, Arkady, Warszawa 1969.
2. Monografia dróg wodnych w Polsce. Praca zbiorowa. IMGW. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1985.

Warunki zaliczenia: kolokwium zaliczeniowe, opracowanie wystąpienia na ćwiczeniach.

Kod kursu: **GHB002823**

Nazwa kursu: **ODWODNIENIA STAŁE I TYMCZASOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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 II semestr 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przyswojenie zakresu wiedzy dotyczącego systemów odwodnienia stałego lub tymczasowego obiektów budowlanych. 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 systemów odwodnienia stałego obiektów budowlanych oraz systemów odwodnienia tymczasowego wykopów budowlanych. Prezentacja materiałów konstrukcyjnych stosowanych w systemach odwodnienia. Przykłady odwodnień obiektów budowlanych.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Charakterystyka wód podziemnych. Zasoby statyczne i dynamiczne wód gruntowych.	2
2. Przyczyny podtopień terenów budowlanych – naturalne i sztuczne jako wynik działalności człowieka.	2
3. Rodzaje, działanie i zakres stosowania systemów drenowania na terenach miejskich i przemysłowych.	2
4. Wymiarowanie drenaży stałych, zasady doboru danego systemu drenowania. Wymogi eksploatacyjne.	2
5. Materiały konstrukcyjne w systemach drenarskich. Rozwiązania techniczne drenaży. Obiekty na sieciach drenarskich.	2
6. Tymczasowe odwodnienia budowlane. Wybór rodzaju odwodnienia wykopu budowlanego. Zasady obliczania odwodnień tymczasowych.	2
7. Wymagania prawne projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnienia stałego obiektów budowlanych i odwodnień tymczasowych wykopów budowlanych.	2
8. Kolokwium zaliczeniowe.	1

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: przygotowanie wystąpienia dotyczącego zagadnienia związanego z projektowaniem, budową lub eksploatacją systemu odwodnienia stałego lub tymczasowego.

Literatura podstawowa:

1. J. Sokołowski, A. Żbikowski. Odwodnienia budowlane i osiedlowe. Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa 1993.
2. E. Mielcarzewicz. Odwodnienia terenów zurbanizowanych i przemysłowych. Systemy odwadniania. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1994.

Literatura uzupełniająca:

1. Z. Glazer, J. Malinowski. Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.

Warunki zaliczenia: kolokwium zaliczeniowe z wykładu, zaliczenie ćwiczeń

Kursy dla specjalności BPI

Kod kursu/przedmiotu

IBB000521

Tytuł kursu/przedmiotu

KONSTRUKCJE BETONOWE

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Wymagania wstępne:

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	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: **IBB000621**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

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

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

Rok I Semestr 2

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

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 wykładuKod kursu/przedmiotu: **GHB001921**Tytuł kursu/przedmiotu: **MECHANIKA GÓROTWORU****Język wykładowy:** polski**Forma zaliczenia kursu**

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		2		
Forma zaliczenia	egzamin		Z _o		
ECTS	2		1		
CNPS	60		30		

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Dariusz Łydzba, dr hab. inż., prof. nadzw.**Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:** Janusz Kaczmarek, dr inż., Irena Bagińska, dr inż., Marek Kawa, dr inż., Adrian Rózański, 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	godzin
1. Wprowadzenie, terminologia, zadania mechaniki górotworu	2
2. Badania in situ w mechanice górotworu	2
3. Badania laboratoryjne i interpretacja wyników	2
4. Modele mechaniki ośrodka ciągłego i rozdrobnionego	2
5. Parametry skał i masywów skalnych – rola występowania podstruktur w masywach skalnych. Charakteryzacja geomechaniczna masywów skalnych	2
6. Stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska tunelowego	2
7. Techniczna ocena ciśnienia górotworu	2
8. Wpływ etapowości wykonywania tuneli i sekwencji „odbudowy” górotworu na jego stan naprężenia	2

Laboratorium - zawartość tematyczna: w ramach zajęć laboratoryjnych studenci wykonają najpierw cykl badań właściwości mechanicznych gruntów i skał. Celem tych badań będzie wyznaczenie parametrów wytrzymałościowych skał oraz wyznaczenie ich charakterystyk mechanicznych σ - ϵ . Dla ustalonych doświadczalnie parametrów studenci wykonają, w laboratorium komputerowym, obliczenia stanów: naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia górotworu, dla zadanego zadania brzegowego.**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 laboratoryjne - oddanie poprawnie wykonanego sprawozdania.

Kod kursu: **ILB001021**

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 zaliczenia	E			Z _o	
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 II semestr 1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest poszerzenie przez studenta wiedzy o podziemnych budowach 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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Reasumpcja materiału wyłożonego na kursach I-go stopnia studiów	2
2. Rozwiązania konstrukcyjne stropów, ścian i płyt dennych	2
3. Obciążenia płytkich, kubaturowych budowli podziemnych	2
4. Wykonawstwo budowli kubaturowych w wykopach	2
5. Wykonawstwo budowli technologiami półodkrywkowymi	2
6. Wykonawstwo budowli technologiami bezwykopowymi	2
7. Wpływ budowli na istniejące zainwestowanie i środowisko	2
8. Wybrane przykłady rozwiązań	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt płytkiej, 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:

Czasopisma: World Tunnelling, Tunnel, Geoinżynieria, związane z kursem normy i wytyczne

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

Kod kursu: **ILB005221 lub ILB00722**

Nazwa kursu: **KOLEJE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

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 (z dokładnością do 2 godzin)

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

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. Chelmecki - 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: **ILB000621**

Nazwa kursu: **MOSTY**

Język wykładowy: **polski**

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Semestralna liczba godzin	15			15	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Poziom kursu: podstawowy

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.; Aleksandra Banakiewicz, mgr inż.; Sylwia Adamcewicz, mgr inż., Hanna Onysyk, mgr inż.

Rok 1 Semestr: 1

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	godzin
1	Charakterystyka mostów drogowych, kolejowych, stalowych i betonowych.	1
2	Mosty zespolone – kształtowanie, obliczanie, wykonanie.	2
3	Mosty sprężone – kształtowanie, zasady pracy i obliczeń, wykonanie.	2
4	Konstrukcje z blach fałdowych – zastosowanie, zasady pracy	1
5	Mosty ramowe – kształtowanie, zasady pracy.	1
6	Mosty zintegrowane – kształtowanie, zasady pracy	1
7	Mosty łukowe – kształtowanie, prefabrykacja, zasady obliczeń.	2
8	Mosty podwieszane – systemy, zasady pracy, realizacja.	2
9	Kładki dla pieszych – kształtowanie.	1
10	Posadowienia głębokie	1
11	Utrzymanie mostów – przeglądy	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: **GHB000521**

Nazwa kursu: **GEOLOGIA INŻYNIERSKA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z _o		Z _o		
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Ewa Koszela, 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	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)	4
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.).	4
3. Geologiczne aspekty zagrożenia wykonawstwa: niezgodność warunków geologiczno-inżynierskich przyjętych do projektowania z warunkami rzeczywistymi, lokalne występowanie gruntów upłynniających się, organicznych, pęczniejących, głązów	3

morenowych i bruku morenowego, obecność form krasowych, występowanie niebezpiecznych gazów (metan, CO₂, radon, amoniak), niedostosowanie technik urabiania do warunków geologicznych (np. zły kierunek urabiania, za duża energia urabiania), niewłaściwy dobór zabezpieczeń ścian wyrobiska.

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

4. Rozpoznawanie warunków geologiczno-inżynierskich: zasady ogólne (prawne i techniczne), nieprawidłowości, konsekwencje. 1

5. Kolokwium 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 uwarstwowanego, zależnie od kierunków ścinania względem uwarstwienia i prędkości ścinania (aparatus bezpośredniego ścinania), z oddziaływaniem dynamicznym i bez. Demonstracja na modelu skutków przyrostu ciśnienia sphywowego (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: **GHB000621**

Tytuł kursu: **HYDROGEOLOGIA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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	godzin
1. Geneza, formy występowania i klasyfikacja wód podziemnych.	1
2. Parametry hydrogeologiczne gruntów przepuszczalnych.	2
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.	2
6. Deformacje filtracyjne i ich geneza.	3
7. Metody zapobiegania deformacjom filtracyjnym.	3

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/przedmiotu: **GHB002022**

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 zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	3		2		
CNPS	90		60		

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Ryszard 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	godzin
1. Rodzaje robót ziemnych	2
2. Klasyfikacje gruntów, nowe materiały i technologie	2
3. Przydatność gruntów do robót ziemnych	2
4. Podstawy mechanizacji robót ziemnych	2
5. Zakres prac i wydajność maszyn podstawowych	4
6. Projektowanie robót ziemnych	2
7. Rozdział i bilans mas ziemnych, zagadnienia optymalizacji	2
8. Wykonawstwo robót ziemnych	2
9. Techniki zagęszczania mas ziemnych	2
10. Kontrola jakości materiałów i robót	2
11. Wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach geotechnicznych	2
12. Wykonawstwo elementów budowli w masywie gruntowym	2
13. Metody wzmacniania podłoża, stabilizacja mechaniczna i chemiczna podłoża	2
14. Wzmacnianie podłoża geosyntetykami	2
15. Geotechniczna odbudowa terenów zdewastowanych	2

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 Oznaczanie 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 w głębego

Warunki zaliczenia: wykład - pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego , laboratorium -

pozytywna ocena z ćwiczeń przewidzianych programem

Kod kursu/przedmiotu: **GHB002122**

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 zaliczenia	Egzamin		Z _o	Z _o	
ECTS	3		2	2	
CNPS	90		60	60	

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

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 2

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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie, specyfika komunikacyjnych tuneli głębokich. Zaawansowane systemy wentylacji długich i głębokich tuneli komunikacyjnych.	2
2. Systemowe rozwiązania profilu podłużnego tuneli głębokich i ich konsekwencje na odwodnienie i wentylację obiektu.	2
3. Zaawansowane systemy izolacji przeciwwodnych tuneli głębokich: izolacje wtłaczane, izolacje na „ślepych” stropie. Izolacje szczelin dylatacyjnych.	2
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.	2
8. Schematy statyczne układu: obudowa tunelowa – górotwór. Odpór górotworu.	2
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.	2
11. Projektowanie betonowej obudowy tunelowej ze zbrojeniem rozproszonym oraz obudowy torkretowej.	2

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. 2
14. Metoda Elementów Skończonych: Łączenie elementów powłokowych z tarczowymi – elementy przejściowe (interfejsy). 2
15. Uwzględnienie etapowości drążenia tunelu w procesie projektowania konstrukcji obudowy tunelowej. Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli – dobór postępu drążenia. 2

Laboratorium - zawartość tematyczna: ćwiczenia laboratoryjne odbywać się będą w laboratorium komputerowym. Wykorzystując pakiety komercyjne: FLAC, ROBOT oraz FlexPDE studenci dokonają ponownego projektowania konstrukcji obudowy tunelowej, tym razem nowoczesnymi metodami projektowania numerycznego. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na wpływ etapowości wykonywania obiektu tunelowego na stan naprężenia i wyężenia górotworu w sąsiedztwie obudowy tunelowej jak również na siły wewnętrznej i wyężenie obudowy tunelowej w czasie drążenia tunelu.

Projekt - zawartość tematyczna: celem ćwiczeń projektowych będzie: a) dokonanie, dla zadanych warunków geologiczno-inżynierskich, parametrycznej oceny jakości górotworu oraz wyznaczenie wskaźników: RMR, Q oraz GSI. b) metodami technicznej oceny ciśnienia górotworu określenie wartości obciążeń działających na obudowę tunelową, c) zaprojektowanie wstępnej oraz stałej obudowy tunelowej, możliwie obudowy zespolonej, d) wykorzystując wskaźniki parametryczne górotworu, dobrać metodę drążenia tunelu oraz odpowiedni postęp robót w celu zapewnienia stateczności wyrobiska zabezpieczonego jedynie obudową tymczasową.

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: **ILB001122**

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 zaliczenia	E		Z _o	Z _o	
ECTS	3		2	1	
CNPS	90		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.;

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	godzin
1. Mikrotunelowanie i przeciski hydrauliczne	2
2. Horyzontalne przewiertki sterowane (HDD) i niesterowane	3
3. Podział technologii rehabilitacji budowli podziemnych	3
4. Wybrane technologie rehabilitacji przewodów nieprzelazowych	3
5. Wybrane technologie rehabilitacji budowli przelazowych	3
6. Obciążenia nowo budowanych lub rehabilitowanych rurociągów	3
7. Rozwiązania materiałowe	3
7. Przykłady	5

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:

Czasopisma: Trenchless Technology, Technologie Bezwykopowe, ; związane z kursem normy i wytyczne

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

Kod kursu: **ILB000521lub ILB000522**

Nazwa kursu: **DROGI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	-
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 drogowe. 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	godzin
1. Podział i charakterystyka skrzyżowań i węzłów drogowych.	2
2. Zasady projektowania elementów i skrzyżowań i węzłów.	2
3. Podział i charakterystyka nawierzchni drogowych.	2
4. Materiały używane w budowie nawierzchni drogowych.	2
5. Nawierzchnie asfaltowe i betonowe	2
6. Nawierzchnie specjalne w tunelach i zaporach wodnych.	2
7. Utrzymanie nawierzchni drogowych.	2
8. Podsumowanie wykładu	1

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

Literatura uzupełniająca:

1. 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: **ILB001223**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			1	
CNPS	30			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 II semestr 3

Typ kursu: obowiązkowy

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	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
6. Techniki bezwykopowe w budowie tuneli płytkich	2
7. Tunele wykonywane w wykopach	2
8. Przykłady	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. Kulickowski 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:

Czasopisma: Technologie Bezwykopowe, związane z kursem normy i wytyczne

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

Kod kursu: **ILB005023**

Nazwa kursu: **ZBIORNIKI PODZIEMNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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	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. Odbiory techniczne i naprawy zbiorników.	2
6. Obciążenia działające na zbiorniki.	2
7. Projektowanie zbiorników. Przykładowe realizacje.	2
8. Prefabrykacja zbiorników.	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., Ziobron 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 ciecz, PKN. Warszawa 1997.
7. PN-B-10702 Zbiorniki. Wymagania i badania, PKN Warszawa 1999.

Literatura uzupełniająca:

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: **ILB005123**

Nazwa kursu: **UTRZYMANIE BUDOWLI PODZIEMNYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 przedstawienie 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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Techniki i modele kontroli	2
2. Klasyfikacja uszkodzeń i zasady ich notacji	2
3. Zasady diagnostyki stanu technicznego	2
4. Technologie rehabilitacji z wykorzystaniem systemów chemii budowlanej	2
5. Technologie rehabilitacji typu <i>close fit</i>	2
6. Technologie typu <i>relining</i>	2
7. Technologie wymiany budowli podziemnych	2
8. Przykłady	1

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:

Czasopisma: Trenchless Technology, World Tunnelling, Technologie Bezwykopowe, Geoinżynieria

Warunki zaliczenia: wykład – kolokwium , projekt – oddanie

Kod kursu: **GHB002923**

Nazwa kursu: **FUNDAMENTY SPECJALNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

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

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

Literatura podstawowa:

1. B.Rossiński, 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: **GHB003023**

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 zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok II semestr 3

Typ kursu: wybieralny

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 wpływom 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	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.	2
5. Szkody górnicze. Typy i parametry deformacji górniczych.	2
6. Kształtowanie budowli na terenach górniczych.	1
7. Projektowanie fundamentów na terenach górniczych.	2
8. Obciążenia dynamiczne w projektowaniu fundamentów pod maszyny.	2
9. Fundamenty blokowe. Obliczenia dynamiczne, projektowanie i wymiarowanie.	3

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

Literatura podstawowa:

1. B.Rosiński, 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

Kursy dla specjalności BDL

Kod kursu/przedmiotu **IBB000521**
 Tytuł kursu/przedmiotu **KONSTRUKCJE BETONOWE**
 Język wykładowy: polski
 Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Wymagania wstępne:

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	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: **IBB000621**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

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

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

Rok I Semestr 2

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

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: **ILB001321**

Nazwa kursu: **DROGI I AUTOSTRADY**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			3	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
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	godzin
1. Charakterystyka autostrad i dróg ekspresowych	2
2. Historia rozwoju autostrad w świecie	2
3. Prognozy rozwoju autostrad w Europie i na świecie	2
4. Perspektywy rozwoju autostrad w Polsce	2
5. Zasady projektowania autostrad w przekroju poprzecznym	2
6. Zasady projektowania autostrad w planie i przekroju podłużnym	2
7. Wykorzystanie technik komputerowych w projektowaniu autostrad	2
8. Wyposażenie autostrad.	2
9. Miejsca obsługi podróżnych	2
10. Systemy poboru opłat	2
11. Podział i charakterystyka węzłów autostradowych	2
12. Elementy węzłów. Zasady projektowania	2
13. Obliczanie przepustowości węzłów	2
14. Oddziaływanie autostrad na środowisko	2
15. 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: **ILB001421**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA RUCHU**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			1	
Forma zaliczenia	E			Z ₀	
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: Maciej Kruszyna, dr inż., Krzysztof Gasz, mgr inż.

Rok I semestr 1

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	godzin
1. Informacje wprowadzające.	2
2. Kształtowanie układów komunikacyjnych.	2
3. Analizy ruchu drogowego.	2
4. Modelowanie ruchu drogowego.	2
5. Modelowanie ruchu drogowego – c.d.	2
6. Drogowe sygnalizacje świetlne – podstawowe definicje.	2
7. Projektowanie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną.	2
8. Przepustowość skrzyżowań z sygnalizacją.	2
9. Sterowniki sygnalizacji. Detekcja uczestników ruchu.	2
10. Akomodacyjne sterowanie ruchem drogowym.	2
11. Koordynacja sygnalizacji. Centralne systemy sterowania ruchem.	2
12. Planowanie komunikacji zbiorowej.	2
13. Formy priorytetów dla komunikacji zbiorowej.	2
14. Ruch uspokojony, pieszy i rowerowy.	2
15. 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: **ILB005221 lub ILB00722**

Nazwa kursu: **KOLEJE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

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

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: **ILB000621**

Nazwa kursu: **MOSTY**

Język wykładowy: **polski**

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Semestralna liczba godzin	15			15	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Poziom kursu: podstawowy

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.; Aleksandra Banakiewicz, mgr inż.; Sylwia Adamcewicz, mgr inż., Hanna Onysyk, mgr inż.

Rok 1 Semestr: 1

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	godzin
1	Charakterystyka mostów drogowych, kolejowych, stalowych i betonowych.	1
2	Mosty zespolone – kształtowanie, obliczanie, wykonanie.	2
3	Mosty sprężone – kształtowanie, zasady pracy i obliczeń, wykonanie.	2
4	Konstrukcje z blach fałdowych – zastosowanie, zasady pracy	1
5	Mosty ramowe – kształtowanie, zasady pracy.	1
6	Mosty zintegrowane – kształtowanie, zasady pracy	1
7	Mosty łukowe – kształtowanie, prefabrykacja, zasady obliczeń.	2
8	Mosty podwieszane – systemy, zasady pracy, realizacja.	2
9	Kładki dla pieszych – kształtowanie.	1
10	Posadowienia głębokie	1
11	Utrzymanie mostów – przeglądy	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: **ILB001522**

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 zaliczenia	Z _o		Z _o		
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	godzin
1. Materiały do budowy dróg	2
2. Mieszanki mineralno-asfaltowe – podział, zastosowanie	2
3. Mieszanki mineralno-asfaltowe – projektowanie składu	2
4. Mieszanki mineralno-asfaltowe – badania	2
5. Mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne – projektowanie i badania	2
6. Stabilizacja cementem – projekt. i badania	2
7. Beton cementowy do podbudów	2
8. Beton cementowy nawierzchniowy	2
9. Dodatki i domieszki do betonów cementowych	2
10. Nawierzchnie sztywne zbrojone	2
11. Nawierzchnie specjalne	2
12. Nawierzchnie brukowe	2
13. Nawierzchnie tymczasowe	2
14. Projektowanie nawierzchni z zastosowaniem geosyntetyków	2
15. 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 drogowie 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: **GHB002422**

Nazwa kursu: **ODWODNIENIA BUDOWLI KOMUNIKACYJNYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok I semestr 2

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	godzin
1. Systematyka wód śródlądowych, elementy hydrologii wód opadowych.	2
2. Zasady określania zlewni obiektu komunikacyjnego, jej charakterystyki oraz wielkości wynikowego odpływu sekundowego.	2
3. Projektowanie systemów odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych.	2
4. Wody podziemne, projektowanie systemów odwodnienia wgłębnego (drenaż głęboki i płytki) budowli komunikacyjnych.	2
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.	2
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, wykonanie projektu odwodnienia odcinka drogi samochodowej lub drogi kolejowej

Kod kursu: **ILB001622**

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 zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Poziom kursu: zaawansowany

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 I semestr 2

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	godzin
1. Podział i charakterystyka nawierzchni drogowych	2
2. Obciążenie ruchem oraz wpływami klimatycznymi	2
3. Modele obliczeniowe nawierzchni drogowych	2
4. Metody doświadczalne wymiarowania	2
5. Metody mechanistyczne wymiarowania	2
6. Kryteria wymiarowania nawierzchni drogowych	2
7. Typizacja nawierzchni. Katalogi typowych konstrukcji	2
8. Podsumowanie wykładu	1

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: **ILB001722**

Nazwa kursu: **KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA DRÓG**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin			3		

Forma zaliczenia			Z _o		
ECTS			2		
CNPS			60		

Poziom kursu: zaawansowany

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

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: **ILB001822**

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 zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	3			3	
CNPS	90			90	

Poziom kursu: podstawowy

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

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

Rok I semestr 2

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

Warunki zaliczenia: opracowanie projektu, zdanie egzaminu

Kod kursu: **ILB000822**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA MIEJSKA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 2

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 rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe. Na ćwiczeniach projektowych student wykonuje projekt budowli realizowanej technologią bezwykopową.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Mikrotunelowanie i przeciski hydrauliczne	2
2. Pipe roofing i horyzontalne przewierty sterowane (HDD)	2
3. Materiały w technologiach rehabilitacji budowli podziemnych	2
4. Technologie rehabilitacji podziemnych budowli komunikacyjnych	2
5. Wybrane technologie rehabilitacji przewodów nieprzelazowych	2
6. Wybrane technologie rehabilitacji budowli przelazowych	2
7. Obciążenia budowli w technologiach bezwykopowych	2
8. Przykłady	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:

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

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

Kod kursu: **ILB001922**

Nazwa kursu: **KOMUNIKACJE MIEJSKIE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok I semestr 2

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

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:

- 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: **ILB002022**

Nazwa kursu: **SYSTEMY TRANSPORTOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Krzysztof Gasz, mgr inż.

Rok i semestr 2

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

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

Literatura podstawowa:

1. Chmielewski J. „Teoria urbanistyki. Wybrane zagadnienia”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1996.
2. Gałęcki T. „Metoda konstruowania planów ogólnych zagospodarowania przestrzennego miast”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1994.
3. Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992.
4. Grzywacz W., Wojciechowska K., Rydzkowski W. „Polityka transportowa”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 1994.
5. Pęski W. „Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast”, Arkady 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, zaliczenie łączne – ocena średnia.

Kod kursu: **ILB002323**

Nazwa kursu: **DROGI TECHNOLOGICZNE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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: 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	godzin
1. Parametry dróg zakładowych i przeciwpożarowych	2
2. Pojazdy transportu wewnętrznego oraz pożarnicze	2
3. Maszyny drogowe i maszyny rolnicze	2
4. Rodzaje nawierzchni dróg technologicznych	2
5. Wymiarowanie nawierzchni dróg technologicznych	2
6. Wykonywanie nawierzchni dróg technologicznych	2
7. Utrzymanie nawierzchni dróg technologicznych	2
8. Oznakowanie i zabezpieczenie	1

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 rolnej. 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: **ILB002423**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok II semestr 3

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

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

Kod kursu: **ILB002123**

Nazwa kursu: **SYSTEMY UTRZYMANIA DRÓG**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z _o		Z _o		
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 3

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

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

Literatura podstawowa:

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

4. Leško 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: **ILB002223**

Nazwa kursu: **BADANIA NAWIERZCHNI DROGOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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	godzin
1. Inwentaryzacja warstw nawierzchni	2
2. Kontrola zagęszczenia warstw	2
3. Ocena stanu równości nawierzchni	2
4. Ocena szorstkości nawierzchni i jej mikrotekstury	2
5. Metody oceny nośności nawierzchni	2
6. Charakterystyka systemów oceny stanu nawierzchni	2
7. Badania nieniszczące nawierzchni betonowych	2
8. Podsumowanie wykładu	1

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

Literatura podstawowa:

1. Leško 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

Kursy dla specjalności ITS

Kod kursu/przedmiotu **IBB000521**
 Tytuł kursu/przedmiotu **KONSTRUKCJE BETONOWE**
 Język wykładowy: polski
Forma zaliczenia kursu

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

Wymagania wstępne:

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	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: **IBB000621**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

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

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

Rok I Semestr 2

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

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: **ILB003021**

Nazwa kursu: **METODY KOMPUTEROWE W DROGACH KOLEJOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	0	2	0	0
Forma zaliczenia	E		Z _o		
ECTS	1		2		
CNPS	30		60		

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Infrastruktury Transportu Szybowego

Rok I semestr 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): zdobycie przez studentów umiejętności obsługi programów komputerowych wykorzystywanych w inżynierii dróg kolejowych.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: zapoznanie studentów z oprogramowaniem komputerowym wykorzystywanym w dwóch podstawowych dziedzinach inżynierii dróg kolejowych: projektowaniu (edytory graficzne: AutoCAD i MicroStation, specjalistyczna aplikacja kolejowa: InRail) i utrzymaniu (systemy eksperckie: DP, DONG, UNIP, QP, DIMO, JAKON, SONIT, SOKON, wspomaganie decyzji: KLAN oraz ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej: Paszportyzacja).

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Omówienie zakresu stosowania metod komputerowych w drogach kolejowych.	1
2. Komputerowe systemy grafiki inżynierskiej: Autocad i Microstation.	
3. Specjalistyczna aplikacja do projektowania dróg kolejowych: Inrail.	2
4. Systemy ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej.	2
5. Systemy wspomaganie decyzji w projektowaniu i utrzymaniu dróg kolejowych, systemy eksperckie.	2
6. Komputerowe wspomaganie obliczeń geometrii torów i trakcyjnych.	
7. Komputerowe wspomaganie obliczeń wzmocnień i odwodnień podtorza.	2
8. Komputerowe wspomaganie rozwiązywania zagadnień konstrukcyjnych i technologicznych w drogach kolejowych.	2

Laboratorium - zawartość tematyczna: Edytor graficzny MicroStation, specjalistyczna aplikacja kolejowa InRail, systemy eksperckie (DP, DONG, UNIP, QP, DIMO, JAKON, SONIT, SOKON), system ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej Paszportyzacja.

Literatura podstawowa:

1. Bałuch H., "Zastosowanie informatyki w drogach kolejowych", WKiŁ 1990.
2. Bałuch H., "Wspomaganie decyzji w drogach kolejowych", KOW 1994.
3. Zieliński T., "Microstation V8 PL 2004 Edition", Politech. Warsz. 2005.
4. Zieliński T., "InRoads 2004 Edition", Politech. Warsz. 2005.

Literatura uzupełniająca:

1. Bałuch H., "Układy geometryczne połączeń torów", WKiŁ 1989.

Warunki zaliczenia: wykład – kolokwium, laboratorium - wykonanie ćwiczeń i opracowanie sprawozdań (pisemnych albo w formie plików)

Kod kursu: **ILB006121**

Nazwa kursu: **DROGI KOLEJOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1		2	
Forma zaliczenia	E	Z _o		Z _o	
ECTS	2	1		1	
CNPS	60	30		30	

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Marek Krużyński, dr hab inż. prof. PWr., Jacek Makuch, dr inż., Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

Rok i semestr 1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność projektowania i modernizacji dróg kolejowych – projekt linii kolejowej.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: podstawowe nazwy i określenia w drogach kolejowych. Obliczenia trakcyjne, projektowanie dróg kolejowych. Konstrukcja nawierzchni i podtorza kolejowego. Skrzyżowanie torów kolejowych z drogami. Odwodnienie linii kolejowych. Tor bezстыkowy. Tor na mostach.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Historia kolei i perspektywy rozwoju.	2
2. Podstawowe nazwy i określenia w drogach kolejowych.	2
3. Pojazdy szynowe- informacje ogólne.	2
4. Obliczenia trakcyjne.	2
5. Projektowanie linii kolejowych.	2
6. Tor kolejowy w planie.	2
7. Tor kolejowy w profilu.	2
8. Nawierzchnia kolejowa – szyny, podkłady.	2
9. Nawierzchnia kolejowa – podsypka, złączki.	2
10. Przykłady konstrukcji nawierzchni kolejowej.	2
11. Podtorze kolejowe- wymagania.	2
12. Podtorze kolejowe- konstrukcja.	2
13. Odwodnienie toru kolejowego.	2
14. Skrzyżowanie torów kolejowych z drogami.	2
15. Tor na mostach. Tor bezстыkowy.	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: problemy badawcze w drogach kolejowych, nawierzchnie niekonwencjonalne, koleje Unii Europejskiej , przewozy intermodalne i transport kombinowany

Projekt - zawartość tematyczna: projekt linii kolejowej

Literatura podstawowa:

1. Towpik Kazimierz – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechnika Warszawska 2004 rok.

Literatura uzupełniająca:

1. Sysak Jan (praca zbiorowa) – Drogi kolejowe PWN Warszawa.
2. Sysak Jan- Odwodnienie podtorza. WKŁ Warszawa.
3. Normy, przepisy i instrukcje dotyczące dróg kolejowych.

Warunki zaliczenia: W- egzamin (pisemny, ustny) , P- wykonanie projektu, C- omówienie zagadnienia

Kod kursu: **ILB000621**

Nazwa kursu: **MOSTY**

Język wykładowy: **polski**

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Semestralna liczba godzin	15			15	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Poziom kursu: podstawowy

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.; Aleksandra Banakiewicz, mgr inż.; Sylwia Adamcewicz, mgr inż., Hanna Onysyk, mgr inż.

Rok 1 Semestr: 1

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	godzin
1	Charakterystyka mostów drogowych, kolejowych, stalowych i betonowych.	1
2	Mosty zespolone – kształtowanie, obliczanie, wykonanie.	2
3	Mosty sprężone – kształtowanie, zasady pracy i obliczeń, wykonanie.	2
4	Konstrukcje z blach fałdowych – zastosowanie, zasady pracy	1
5	Mosty ramowe – kształtowanie, zasady pracy.	1
6	Mosty zintegrowane – kształtowanie, zasady pracy	1
7	Mosty łukowe – kształtowanie, prefabrykacja, zasady obliczeń.	2
8	Mosty podwieszane – systemy, zasady pracy, realizacja.	2
9	Kładki dla pieszych – kształtowanie.	1
10	Posadowienia głębokie	1
11	Utrzymanie mostów – przeglądy	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: **ILB000521lub ILB000522**

Nazwa kursu: **DROGI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	-
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 drogowe. 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	godzin
1.	Podział i charakterystyka skrzyżowań i węzłów drogowych.	2
2.	Zasady projektowania elementów i skrzyżowań i węzłów.	2
3.	Podział i charakterystyka nawierzchni drogowych.	2
4.	Materiały używane w budowie nawierzchni drogowych.	2
5.	Nawierzchnie asfaltowe i betonowe	2
6.	Nawierzchnie specjalne w tunelach i zaporach wodnych.	2
7.	Utrzymanie nawierzchni drogowych.	2
8.	Podsumowanie wykładu	1

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

Literatura uzupełniająca:

1. 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: **ILB002722**

Nazwa kursu: **STACJE KOLEJOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	3			2	
CNPS	90			60	

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jacek Makuch, dr inż. Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

Rok i semestr 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność projektowania i modernizacji stacji kolejowych, układów torowych, projektowania dróg zwrotnicowych, zmiany rozstawu torów, węzłów kolejowych.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: projektowanie stacji kolejowych. Układy torowe stacji, wyposażenie i zakres pracy stacji różnych wielkości. Rozjazdy kolejowe. Drogi zwrotnicowe. Połączenia torów. Odwodnienie stacji.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Punkty eksploatacyjne sieci kolejowej.	2
2. Określenie pojęcia stacji i węzła. Rodzaje stacji.	2
3. Rodzaje torów stacyjnych.	2
4. Układy torowe stacji.	2
5. Położenie stacji w planie i profilu.	2
6. Rodzaje rozjazdów i ich części składowe.	2
7. Połączenia torów.	2
8. Drogi zwrotnicowe.	2
9. Stacje- małe układy torowe i wyposażenie.	2
10. Stacje średnie- układy torowe i wyposażenie.	2
11. Duże stacje osobowe i postojowe.	2
12. Stacje rozrządowe.	2
13. Stacje ładunkowe i trakcyjne.	2
14. Węzły kolejowe.	2
15. Problemy modernizacji stacji.	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt stacji kolejowej

Literatura podstawowa:

1. Cieślakowski Janusz – Stacje Kolejowe. WKŁ W-wa
2. Chełmecki Wiesław – Stacje Kolejowe Wyd. Pol Krak. Cz. I – 1997 rok Cz. II 2002 rok.
3. Łączyński Jan – Rozjazdy Kolejowe WKŁ W-wa

Literatura uzupełniająca:

1. Towpik Kazimierz – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechnika Warszawska 2004 rok.
2. Normy, wytyczne i przepisy dotyczące stacji kolejowych i rozjazdów.

Warunki zaliczenia: W- egzamin (pisemny, ustny), P- wykonanie projektu.

Kod kursu: **ILB002822**

Nazwa kursu: **TEORIA NAWIERZCHNI SZYNOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2		1		
Forma zaliczenia	E		Z ₀		
ECTS	3		2		
CNPS	120		60		

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Marek Krużyński, dr hab. inż., prof. PWr.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

Rok I semestr 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przekazanie wiedzy o współdziałaniu pojazdu z torem jako konstrukcją liniową na podatnym podłożu w warunkach statycznych i dynamicznych oraz wyjaśnienie zjawisk termodynamiki i stateczności konstrukcji toru bezстыkowego.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: statyka i dynamika układu pojazd – tor. Zjawiska terminowe w torze bezстыkowym.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Współdziałanie nawierzchni szynowej z pojazdem	2
2. Modele podłoża toru kolejowego	2
3. Analiza statyczna rusztu torowego na odkształcalnym podłożu	2
4. Rozwiązanie Winklera - Zimmermanna	2
5. Rozwiązanie Hankera	2
6. Rozkład nacisków szyny na podkłady	2
7. Analiza dynamiczna - uwagi ogólne	2
8. Analiza dynamiczna - tor idealnie równy	2
9. Wpływ nierówności toru na oddziaływania dynamiczne w układzie pojazd – tor	2
10. Wpływ pojazdu na tor z nierównościami w postaci fal długich	2
11. Wpływ pojazdu na tor z nierównościami w postaci fal krótkich	2
12. Wpływ pojazdu na tor przy wzbudzeniu udarowym	2
13. Statystyczne określanie dynamicznych oddziaływań w układzie pojazd – tor	2
14. Termodynamika toru bezстыkowego	2
15. Stateczność toru bezстыkowego	2

Laboratorium - zawartość tematyczna: oznaczanie odkształcalności podłoża konstrukcji toru, badanie zagęszczenia gruntów podtorza, badanie wpływu sztywności podparcia szyny na rozkład nacisków na podkłady

Literatura podstawowa:

1. Towpik K., Infrastruktura transportu kolejowego, OWPN, Warszawa 2004
2. Sysak J., Drogi kolejowe, PWN, Warszawa, 1986
3. Mazur S., Wybrane zagadnienia nośności nawierzchni kolejowej, Prace Naukowe IIL PWr Seria Manografie, Wrocław 1983

Literatura uzupełniająca:

1. Basiewicz T., Nawierzchnia kolejowa z podkładami betonowymi, WKiŁ, Warszawa 1969
2. Langer J., Dynamika budowli, Wyd. P.Wr., Wrocław 1980
3. Nowacki W., Mechanika budowli, PWN, Warszawa 1974

Warunki zaliczenia: egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium.

Kod kursu: **ILB005922**

Nazwa kursu: **TECHNOLOGIA ROBÓT KOLEJOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

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

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jacek Makuch, dr inż., Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

Rok i semestr 2

Typ Kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): rozumienie zasad organizacji i planowania napraw bieżących i głównych nawierzchni i podtorza; umiejętność wykonywania procesu technologicznego ciągłej wymiany nawierzchni kolejowej.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: w ramach kursu przedstawione zostaną zagadnienia badania, oceny stanu, utrzymania, planowania, zakresu i sposobu wykonania napraw podtorza i nawierzchni kolejowej. Omówione zostaną naprawy bieżące i główne nawierzchni (technologia napraw głównych metodą przęsłową i bezpręsłową oraz PUN).

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Metody napraw i utrzymania podtorza	2
2. Utrzymanie nawierzchni kolejowej	2
3. Mechanizacja napraw bieżących nawierzchni	2
4. Naprawy główne nawierzchni kolejowej	2
5. Sprzęt zmechanizowany i maszyny używane do robót nawierzchniowych	2
6. Bazy nawierzchniowe	2
7. Rozjazdy: montaż, wymiana i ich regeneracja	2
8. Nawierzchniowe roboty spawalnicze	2

Ćwiczenia – zawartość tematyczna: omówienie zagadnień związanych z tematyką wykładów.

Projekt - zawartość tematyczna: wykonanie projektu technologicznego naprawy głównej nawierzchni kolejowej, zadaną metodą dla określonych danych dotyczących linii, nawierzchni, sprzętu i zakresu robót.

Literatura podstawowa:

1. Towpik K., Infrastruktura drogi kolejowej. Obciążenia i trwałość nawierzchni. Politechnika Warszawska, 2006.
2. Zalewski P., Siedlecki P., Drewnowski A., Technologia transportu kolejowego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
3. Basiewicz T., Gołaszewski A., Rudziński L., Infrastruktura transportu. Politechnika Warszawska, Warszawa, 2002.

Literatura uzupełniająca:

1. Towpik K., Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.
2. Czyczuła W., Tor bezстыkowy, Politechnika Krakowska, Kraków 2002.
3. Normy, przepisy, instrukcje dotyczące utrzymania i napraw podtorza i nawierzchni kolejowej.

Warunki zaliczenia: wykład - kolokwium, projekt – wykonanie ćwiczenia projektowego.

Kod kursu: **ILB002522**

Nazwa kursu: **SZYNOWY TRANSPORT MIEJSKI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1	0	1	0
Forma zaliczenia	E	Z _o		Z _o	
ECTS	1	1		1	
CNPS	30	30		30	

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Infrastruktury Transportu Szynowego

Rok i semestr 1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): zdobycie przez studentów umiejętności wykonywania projektów oraz realizacji budów i utrzymania infrastruktury szynowego transportu miejskiego.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: infrastruktura tramwajów, metra i kolei miejskiej

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Przystanki tramwajowe	2
2. Tory tramwajowe w planie	2
3. Tory tramwajowe w profilu	1
4. Tory tramwajowe w przekroju	2
5. Rozjazdy i węzły tramwajowe	2
6. Pętle i krańcówki tramwajowe	2
7. Konstrukcja torów tramwajowych	2
8. Metro i kolej miejska	2

Ćwiczenia – zawartość tematyczna: omówienie zagadnień związanych z tematyką wykładów.

Projekt - zawartość tematyczna: projekt węzła tramwajowego, projekt pętli i krańcówki tramwajowej.

Literatura podstawowa:

1. Ostaszewicz J., Rataj M.: Szybka komunikacja miejska, WKiŁ 1979.
2. Podoski J.: Transport w miastach, WKiŁ 1985.
3. Wesołowski J.: Transport miejski. Ewolucja i problemy współczesne, Zeszyty naukowe nr 918, Politechnika Łódzka 2003

Literatura uzupełniająca:

1. Podoski J.: Tramwaj szybki, WKiŁ 1983.

Warunki zaliczenia: wykład – egzamin, projekt - wykonanie ćwiczenia projektowego

Kod kursu: **GHB002422**
 Nazwa kursu: **ODWODNIENIA BUDOWLI
 KOMUNIKACYJNYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

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

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	godzin
1. Systematyka wód śródlądowych, elementy hydrologii wód opadowych.	2
2. Zasady określania zlewni obiektu komunikacyjnego, jej charakterystyki oraz wielkości wynikowego odpływu sekundowego.	2
3. Projektowanie systemów odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych.	2
4. Wody podziemne, projektowanie systemów odwodnienia wgłębnego (drenaż głęboki i płytki) budowli komunikacyjnych.	2
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.	2
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, wykonanie projektu odwodnienia odcinka drogi samochodowej lub drogi kolejowej

Kod kursu: **ILB000822**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA MIEJSKA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 2

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 rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe. Na ćwiczeniach projektowych student wykonuje projekt budowli realizowanej technologią bezwykopową.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Mikrotunelowanie i przeciski hydrauliczne	2
2. Pipe roofing i horyzontalne przewierty sterowane (HDD)	2
3. Materiały w technologiach rehabilitacji budowli podziemnych	2
4. Technologie rehabilitacji podziemnych budowli komunikacyjnych	2
5. Wybrane technologie rehabilitacji przewodów nieprzelazowych	2
6. Wybrane technologie rehabilitacji budowli przelazowych	2
7. Obciążenia budowli w technologiach bezwykopowych	2
8. Przykłady	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. Kuliczkowski 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:

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

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

Kod kursu: **ILB003122**

Nazwa kursu: **KOLEJE PRZEMYSŁOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jacek Makuch, dr inż., Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

Rok i semestr 2

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność projektowania i modernizacji bocznic kolejowych stacji przemysłowych, torów wewnątrzzakładowych, stacji przemysłowych specjalnych.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: projektowanie, budowa i eksploatacja kolei przemysłowych. Zasady współpracy kolei z zakładami przemysłowymi. Kolejowa obsługa transportowa zakładów przemysłowych

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Ogólne wiadomości dotyczące kolei użytku niepublicznego.	2
2. Kryteria transportowe stacji przemysłowych. Położenie stacji przemysłowej	2
3. Układy torów zdawczo-odbiorczych i stacji rejonowej.	2
4. Małe stacje przemysłowe.	2
5. Średnie stacje przemysłowe.	2
6. Duże stacje przemysłowe	2
7. Stacje kopalniane.	2
8. Stacje portowe.	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt bocznicy i układu torów zakładowych

Literatura podstawowa:

1. Mazur Stanisław. Technologia pracy kolejowych stacji przemysłowych. Skrypt Politechniki Wrocławskiej 1986 rok.
2. Bocznicza kolejowa – eksploatacja i utrzymanie Wyd. Gidex 1998 rok

Literatura uzupełniająca:

1. Jakubowski Leszek - Technologia prac ładunkowych. Oficyna Wydawnicza Pol. Warsz. 2003
2. Sitko Andrzej (praca zbiorowa)- Prace ładunkowe w kolejnictwie WKŁ 1990
3. Wytyczne techniczno- budowlane projektowania linii kol. użytku niepublicznego.

Warunki zaliczenia: Grupa Kursów – wykonanie projektu i zdanie kolokwium.

Kod kursu: **ILB6022**

Nazwa kursu: **KOLEJE UŻYTKU NIEPUBLICZNEGO**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego : Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

Rok I Semestr 2

Typ przedmiotu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): znajomość zasad dotyczących projektowania tego typu kolei.

Forma nauczania: tradycyjna

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Ogólne wiadomości dotyczące kolei użytku niepublicznego.	2
2. Układy torów zdawczo-odbiorczych.	2
3. Stacja przemysłowa.	2
4. Układy torów małych i średnich stacji.	2
5. Układy torów dużych stacji przemysłowych.	2
6. Układy torów stacji kopalń węgla.	2
7. Układy torów stacji portowych.	2
8. Układy torów stacji hutniczych.	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt bocznicy zakładu przemysłowego.

Literatura podstawowa

1. Mazur S., Technologia prac kolejowych stacji przemysłowych, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, 1986.

Literatura uzupełniająca

1. Wytyczne techniczno-budowlane projektowania linii kolejowych normalnotorowych użytku niepublicznego, Bocznice kolejowe – Gidex 1998
2. Węgierski J., Układy torowe stacji, WKŁ W-wa
3. Technologia prac ładunkowych – Leszek Jakubowski Pol. Warszawska 2003
4. Prace ładunkowe w kolejnictwie – pr. zb. WKŁ 1990

Warunki zaliczenia: wykład – ocena, projekt – ocena

Kod kursu: **ILB006233**

Nazwa kursu: **STEROWANIE RUCHEM KOLEJOWYM**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: podstawowy

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Marek Krużyński, dr hab. inż., prof. nadzw.

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

Rok II semestr 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność operowania modelami sterowania ruchem oraz posługiwania się opisem formalnym procesu sterowania. Znajomość: sygnalizacji kolejowej i funkcjonowania europejskiego systemu sterowania oraz komputerowego wspomaganie kierowania ruchem.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: ogólny zarys i modele sterowania ruchem kolejowym. Opis formalny procesu sterowania. Klasyfikacja funkcjonalna i techniczna urządzeń sterowania ruchem. Sygnalizacja. Blokada liniowa i stacyjna. Europejski system sterowania ruchem. Komputerowe wspomaganie kierowania ruchem.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Zarys ogólny urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Modele sterowania. Opis formalny procesu sterowania.	2
2. Klasyfikacja funkcjonalna i techniczna urządzeń sterowania ruchem. Bezpieczeństwo, niezawodność i sprawność ruchu.	2
3. Sygnalizacja kolejowa: sygnały, wskaźniki. Projektowanie i lokalizacja na liniach i stacjach kolejowych	2
4. Zasady funkcjonowania blokady liniowej półsamoczynnej i samoczynnej	2
5. Zasady funkcjonowania blokady stacyjnej. Urządzenia sterowania ruchem zewnętrzne i wewnętrzne. Okręgi nastawcze i nastawnie	2
6. Europejski system sterowania ruchem. Możliwości, warianty wyposażenia. Ogólne zasady prowadzenia pociągu w ruchomym odstępnie drogi	2
7. Komputerowe wspomaganie kierowania ruchem. Relacja między systemem kierowania ruchem i systemem kierowania przewozami	2
8. Automatyzacja rozrządu na towarowych stacjach rozrządowych. Urządzenia w obszarze górki rozrządowej. Automatyczne hamulce torowe.	1

Projekt - zawartość tematyczna: Urządzenia przekąźnikowe na stacjach – układy wykonawcze, komputerowe urządzenia nastawcze, sygnalizacja przejazdowa, zdalne sterowanie ruchem pojazdów kolejowych, przekazywanie informacji między torem i pojazdem, radiowe sterowanie ruchem na liniach kolejowych

Literatura podstawowa:

1. Dąbrowa-Bajon M.; Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
2. Dyduch M., Pawlik M.; Systemy automatycznej kontroli jazdy pociągu. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2004
3. Wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Wyd. CNTK, Warszawa 2002

Literatura uzupełniająca:

1. E-1 Instrukcja sygnalizacji kolejowej. PKP PLK, Warszawa 1998
2. Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem w przedsiębiorstwie Polskie Koleje Państwowe WTB-E10. PKP PLK Warszawa 1996
3. Dąbrowa-Bajon M.; Automatyzacja sterowania ruchem na liniach kolejowych. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999

Warunki zaliczenia: znajomość treści omawianych na wykładzie oraz opracowanie projektowe

Kod kursu: **ILB006323**

Nazwa kursu: **EKSPLOATACJA KOLEI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

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

Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: podstawowy

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Marek Krużyński, dr hab. inż., prof. nadzw.

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

Rok II semestr 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): znajomość teoretycznych podstaw eksploatacji nawierzchni kolejowej. Umiejętność konstruowania wykresów ruchu pociągów. Znajomość podstaw organizacji przewozów pasażerskich i towarowych oraz wybranych zagadnień z techniki ruchu kolejowego

Forma nauczania: tradycyjna ze środkami audiowizualnymi

Krótki opis zawartości całego kursu: mierniki eksploatacyjne. Teoretyczne podstawy eksploatacji nawierzchni kolejowej. zasady bezpieczeństwa ruchu. Wybrane elementy organizacji ruchu pociągów. Podstawy organizacji przewozów towarowych i pasażerskich. elementy techniki ruchu kolejowego. Wybrane zagadnienia eksploatacji pojazdów szynowych

Wykład

	Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1.	Komunikacja kolejowa: znaczenie, zadania, mierniki eksploatacyjne. Teoretyczne podstawy eksploatacji nawierzchni	2
2.	Zasady bezpieczeństwa ruchu na linii kolejowej, na posterunkach ruchu, sposoby prowadzenia ruchu	2
3.	Wybrane elementy organizacji ruchu kolejowego: wykresy ruchu, prędkości jazdy, zdolność przepustowa stacji, zdolność przewozowa linii kolejowej	2
4.	Podstawy organizacji przewozów towarowych: gospodarka wagonami, użytkowanie lokomotyw, ocena pracy ruchowej	2
5.	Podstawy organizacji przewozów pasażerskich: zasady teoretyczne, planowanie przewozów, praca stacji w ruchu pasażerskim	2
6.	Wybrane zagadnienia techniki ruchu kolejowego: przygotowanie pociągu do wyprawienia, prowadzenie pociągu w warunkach normalnych i szczególnych. Zasady wykonywania pracy manewrowej. Regulaminy techniczne	2
7.	Wybrane elementy technologii ruchu kolejowego: równanie ruchu pociągu, warunki ruchu, masa pociągu	2
8.	Wybrane zagadnienia eksploatacji wagonów i pojazdów trakcyjnych	2

Projekt - zawartość tematyczna: konstruowanie wykresów ruchu pociągów: elementy krzywej jazdy pociągu; obliczanie: czasów jazdy na szlakach, stacyjnych odstępów czasu, wyznaczanie szlaku krytycznego; obliczenie okresu wykresu ruchu pociągów; obliczanie zdolności przepustowej szlaku dwutorowego i jednotorowego; graficzny plan jazdy pociągów. Przelotowość linii i szlaków kolejowych: wydajność transportowa, zdolność przewozowa, użyteczna przelotowość, ekonomiczny zapas czasu. Zdolność przepustowa stacji: stany obciążenia przebiegów stacyjnych, czynniki ograniczające zdolność ładunkową stacji, front, punkt i rejon ładunkowy. Sposoby zwiększania zdolności ładunkowej. Sposoby zwiększania zdolności przewozowej linii kolejowej

Literatura podstawowa:

1. Chwieduk A., Dyr. T.; Projektowanie ruchu pociągów. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 1999
2. Marciniak J.; Eksploatacja kolejowych pojazdów szynowych nowych generacji. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2004
3. Marciniak J.; Podstawy eksploatacji technicznej kolejowych pojazdów szynowych. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2005

Literatura uzupełniająca:

1. Towpik K Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005

- Basiewicz T., Gołaszewski A., Rudziński L.; Infrastruktura transportu. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
- Rozporządzenie MTiGM w sprawie zasad prowadzenia ruchu na liniach kolejowych. Dziennik Ustaw, 2000 r.

Warunki zaliczenia: znajomość treści omawianych na wykładzie oraz opracowanie projektowe

Kod kursu **ILB006423**

Tytuł kursu **DIAGNOSTYKA NAWIERZCHNI SZYNOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	-	1	-	-
Forma zaliczenia	Z ₀	-	Z ₀	-	-
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60	-	-	-	-

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł / stopień prowadzącego: Marek Krużyński, dr hab. inż., prof. PWr

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jacek Makuch, dr inż.

Rok II Semestr 3

Typ przedmiotu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przygotowanie do pracy w diagnostyce i utrzymaniu nawierzchni szynowych oraz w zarządzaniu drogami kolejowymi.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: przekazanie wiedzy niezbędnej w zarządzaniu utrzymaniem i eksploatacją dróg szynowych, dotyczącej właściwej oceny i diagnozy stanu istniejącego geometrii i konstrukcji torów, podejmowania doraźnych decyzji eksploatacyjnych, prognozowania zmian i planowania zabiegów utrzymaniowych.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Podstawy diagnostyki dróg szynowych	2
2. Badania geometrii torów	2
3. Urządzenia i pojazdy pomiarowe	2
4. Syntetyczne metody oceny geometrii i stanu torów	2
5. Badania geometrii rozjazdów	2
6. Badania stanu konstrukcji torów	3
7. Diagnostyka w systemie utrzymania dróg szynowych	2

Laboratorium - zawartość tematyczna: pomiary geometrii torów toromierzami ręcznymi i mikroprocesorowymi; ocena zużycia elementów konstrukcji torów; komputerowe systemy eksperckie diagnostyki dróg szynowych

Literatura podstawowa

- Bałuch H. – „Diagnostyka nawierzchni kolejowej”, WKiŁ, Warszawa 1978

Literatura uzupełniająca

Czasopisma: Problemy kolejnictwa, Drogi kolejowe.

Warunki zaliczenia: wykład – kolokwium, laboratorium - wykonanie ćwiczeń i opracowanie sprawozdań (pisemnych albo w formie plików komputerowych)

Kod kursu: **ILB006523**

Nazwa kursu: **TRWAŁOŚĆ I NIEZAWODNOŚĆ NAWIERZCHNI KOLEJOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Marek Krużyński, dr hab. inż., prof. nadzw.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jacek Makuch, dr inż.

Rok II semestr 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przygotowanie do pracy w utrzymaniu nawierzchni szynowych i zarządzaniu drogami kolejowymi

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: trwałość i niezawodność są zasadniczymi własnościami eksploatacyjnymi nawierzchni kolejowej. Są też jednocześnie cechami, które wymagają ustawicznej troski oraz wyraźnej poprawy. Część poświęcona trwałości zawiera przede wszystkim przyczyny powstawania uszkodzeń oraz fizyczne strony starzenia się nawierzchni. Ocena niezawodności eksploatacyjnej ujęta została jako funkcja systemu utrzymania nawierzchni. Właściwa ocena stanu bieżącego i trafna prognoza umożliwia przewidywanie potrzeb naprawczych z należyтым wyprzedzeniem.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Trzystanowy i pięciostanowy proces eksploatacji nawierzchni kolejowej.	1
2. Charakterystyki eksploatacyjne nawierzchni kolejowej.	1
3. Podstawowe pojęcia niezawodności i trwałości.	1
4. Wyznaczanie charakterystyk niezawodności nawierzchni na podstawie badań.	1
5. Zarys badań nad zużyciem i uszkodzeniami materiałów w nawierzchni.	1
6. Analiza zdarzeń utraty zdolności eksploatacyjnej nawierzchni kolejowej.	1
7. Trwałość i niezawodność szyn.	1
8. Trwałość i niezawodność podkładów.	1
9. Trwałość i niezawodność rozjazdów oraz skrzyżowań torów.	1
10. Zużycie i uszkodzenia złączy i przytwierdzeń.	1
11. Starzenie się podsypki.	1
12. Wyznaczanie docelowej niezawodności nawierzchni.	1
13. Sterowanie niezawodnością nawierzchni kolejowej.	1
14. Koncepcja systemu oceny niezawodności nawierzchni kolejowej.	1
15. Konwersatorium zaliczeniowe.	1

Laboratorium - zawartość tematyczna: analiza wyników badań zużycia szyn, zużycia podkładów kolejowych, zmiana parametrów geometrycznych nawierzchni kolejowej

Literatura podstawowa:

1. Bałuch H. - Trwałość i niezawodność eksploatacyjna nawierzchni kolejowej, WKiŁ, Warszawa 1980
2. Towpik K. - Utrzymanie nawierzchni kolejowej, WKiŁ, Warszawa 1990
3. Towpik K. - Infrastruktura transportu kolejowego, OWPN, Warszawa 2004
4. Sysak J. - Drogi kolejowe, PWN, Warszawa 1986

Literatura uzupełniająca:

1. Dethoor J. M. Trwałość urządzeń technicznych WNT Warszawa 1971
2. Grzesiak K., Kołodziejcki J., Netzel Z. Badania trwałościowe obiektów technicznych, WNT Warszawa 1968
3. Bałuch H. Wyznaczanie niezawodności eksploatacyjnej części składowych nawierzchni kolejowej Drogi kolejowe, 1978, nr 6
4. Prognozowanie w technice, praca zbiorowa pod red. J. R. Brighta i M. E. F. Schoemanna, Warszawa 1978, WNT.

Warunki zaliczenia: sprawdzian z wykładu, ocena z laboratorium

Kursy dla specjalności IMO

Kod kursu/przedmiotu **IBB000521**
Tytuł kursu/przedmiotu **KONSTRUKCJE BETONOWE**
Język wykładowy: polski
Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

Wymagania wstępne:

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	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:

- Kobiak 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: **IBB000621**

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 zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1			1	
CNPS	30			30	

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

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

Rok I Semestr 2

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

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: **ILB003721**

Nazwa kursu: **MOSTY BETONOWE 1**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1			2	
CNPS	60			60	

Poziom kursu: podstawowy

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:

Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw.; Czesław Machelski, dr hab. inż., prof. nadzw.; Józef Rabięga, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr: 1

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	godzin
1. Beton sprężony, a żelbet. Historia stosowania betonu sprężonego	3
2. Materiały i techniki sprężania konstrukcji.	3
3. Przepisy normowe. Wymiarowanie izostatycznych konstrukcji sprężonych. Trasowanie kabli.	3 2
4. Wymiarowanie izostatycznych konstrukcji sprężonych. Trasowanie kabli.c.d.	2
5. Straty siły sprężającej w strunobetonie i kablobetonie (sprężenie wewnętrzne i zewnętrzne).	2
6. Sprawdzenie naprężeń głównych. Wytężenie i konstrukcja stref dewiatorów i zakotwień.	2
7. Stany graniczne nośności i użytkowania.	2
8. Konstrukcje hiperstatyczne z betonu sprężonego. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne.	2
9. Mosty płytowe, płytowo-belkowe i skrzynkowe z betonu sprężonego.	2
10. Mosty z belek prefabrykowanych. Konstrukcje zespolone.	2
11. Mosty z belek prefabrykowanych. Konstrukcje zespolone.	2
12. Projektowanie i budowa mostów metodą przeszło po przęśle.	2
13. Projektowanie i budowa mostów metodą nasuwania podłużnego.	2
14. Projektowanie i budowa mostów metodami wspornikami.	2
15. 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:

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., Wrana 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 – kolokwium, projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB003821**

Nazwa kursu: **MOSTY METALOWE 1**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			2	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	1			2	
CNPS	60			60	

Poziom kursu: podstawowy

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.; Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw.; Czesław Machelski, dr hab. inż., prof. nadzw.; Jerzy Onysyk, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr: 1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): Zapoznanie studentów z prostymi konstrukcjami mostowymi ze stali. Zdobycie wiedzy na temat ich projektowania i budowy.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: Dźwigary pełnościenne 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

	Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1.	Właściwości stali stosowanych w konstrukcjach mostowych (zgniot, starzenie, kruche pęknięcia, zmęczenie).	2
2.	Dźwigary blachownicowe (przekroje poprzeczne przęseł mostów drogowych i kolejowych).	2
3.	Stateczność położenia całych przęseł. Przemieszczenia pionowe dźwigarów belkowych, zabezpieczenie poziomej sztywności przęsła, podniesienie wykonawcze.	2
4.	Połączenia warsztatowe i montażowe elementów przęseł mostów (spawane, nitowane i śrubowe, cierne i dociskowe).	2
5.	Szczegóły konstrukcji pomostów mostów drogowych i kolejowych.	2

- | | |
|--|---|
| 6. Elementy wyposażenia mostów stalowych (urządzenia dylatacyjne, odwodnienie). | 2 |
| 7. Sposoby sprawdzania elementów rozciąganych, ściskanych i zginanych. | 2 |
| 8. Stateczność miejscowa elementów pełnościennych. | 2 |
| 9. Zasady projektowania stalowych dźwigarów pełnościennych i skrzynkowych. | 2 |
| 10. Przęsła ze współpracującą z dźwigarami głównymi, stalową uźebrowaną płytą pomostu – konstrukcja i zasady obliczeń. | 2 |
| 11. Przęsła ze współpracującą z dźwigarami głównymi żelbetową płytą pomostu – konstrukcja i zasady obliczeń w zależności od technologii wykonania przęsła zespolonego. | 2 |
| 12. Przęsła mostów z dźwigarów obetonowanych. | 2 |
| 13. Dźwigary skrzynkowe, konstrukcja i przybliżona metoda obliczeń. | 2 |
| 14. Dźwigary kratownicowe, schematy skratowań, przekroje poprzeczne mostów drogowych i kolejowych, węzły i tężniki, przekroje prętów, zasady kształtowania. Przęsła kratownicowe ze sztywnym pomostem. | 2 |
| 15. Stateczność pasów ściskanych kratownicowych przęseł górą otwartych (zasady obliczeń z przykładami). | 2 |

Projekt - zawartość tematyczna: Elementy projektu budowlano-wykonawczego przęsła mostu drogowego lub kolejowego, blachownicowego 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 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: **ILB003921**

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 _o		
ECTS	2		2		
CNPS	90		60		

Poziom kursu: podstawowy

Wymagania wstępne: --

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

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.; doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr 1

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	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.	2
5. Funkcje i macierze wpływu wielkości statycznych – metoda statyczna. Przykłady zastosowań.	2
6. Funkcje i macierze wpływu wielkości statycznych – metoda kinematyczna. Przykłady zastosowań.	2
7. Funkcje wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń w analizie konstrukcji mostowych. Metody elementarne i zaawansowane.	2
8. Obwiednie wielkości statycznych. Przykłady zastosowań.	2
9. Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji sprężonych. Siły wzbudzone.	2
10. Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych.	2
11. Analiza dynamiczna konstrukcji mostowych. Analiza modalna. Dynamiczne przeciążenie konstrukcji.	2
12. Podstawy mechaniki konstrukcji mostowych z uszkodzeniami. Numeryczne modelowanie uszkodzeń.	2
13. Wrażliwość konstrukcji betonowych, stalowych i murowanych na uszkodzenia.	2
14. Zagadnienia nieliniowe w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych.	2
15. 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: **ILB000822**

Nazwa kursu: **INŻYNIERIA MIEJSKA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 2

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	godzin
1. Mikrotunelowanie i przeciski hydrauliczne	2
2. Pipe roofing i horyzontalne przewierty sterowane (HDD)	2
3. Materiały w technologiach rehabilitacji budowli podziemnych	2
4. Technologie rehabilitacji podziemnych budowli komunikacyjnych	2
5. Wybrane technologie rehabilitacji przewodów nieprzelazowych	2
6. Wybrane technologie rehabilitacji budowli przelazowych	2
7. Obciążenia budowli w technologiach bezwykopowych	2
8. Przykłady	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:

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

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

Kod kursu: **ILB000521lub ILB000522**

Nazwa kursu: **DROGI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	-
Forma zaliczenia	Z _o			Z _o	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
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 drogowe. 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	godzin
1. Podział i charakterystyka skrzyżowań i węzłów drogowych.	2
2. Zasady projektowania elementów i skrzyżowań i węzłów.	2
3. Podział i charakterystyka nawierzchni drogowych.	2
4. Materiały używane w budowie nawierzchni drogowych.	2
5. Nawierzchnie asfaltowe i betonowe	2
6. Nawierzchnie specjalne w tunelach i zaporach wodnych.	2
7. Utrzymanie nawierzchni drogowych.	2
8. Podsumowanie wykładu	1

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

Literatura uzupełniająca:

1. 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: **ILB004022**
Nazwa kursu: **MOSTY BETONOWE 2**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			2	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
ECTS	2			3	
CNPS	30			60	

Poziom kursu: zaawansowany

Wymagania wstępne: Mosty betonowe 1 W i 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.; Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr: 2

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	godzin
1. Mosty ramowe.	2
2. Mosty łukowe – kształtowanie.	2
3. Mosty łukowe – obliczanie i wymiarowanie.	2
4. Mosty podwieszane – kształtowanie.	2
5. Mosty podwieszane – obliczanie i wymiarowanie.	2
6. Mosty podwieszane – oddziaływanie wiatru.	2
7. Mosty wiszące.	2
8. Podpory dużych mostów.	1

Projekt - zawartość tematyczna: Wykonanie dwóch koncepcji mostu drogowego z betonu sprężonego o ustroju izostatycznym. Wykonanie obliczeń statycznych dźwigarów głównych. Wymiarowanie dźwigara z betonu sprężonego i wykonanie rysunków.

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 – egzamin, projekt - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB004122**
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 ₀	
ECTS	2			3	
CNPS	30			60	

Poziom kursu: zaawansowany

Wymagania wstępne: Mosty metalowe 1 W i P

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Jan Biliszczuk, prof. dr hab. inż.; Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw.; Jerzy Onysyk, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr: 2

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	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.	1
3. Przęsła ramowe mostów stalowych, konstruowanie.	1
4. Mosty podwieszane, rys historyczny, przykłady aktualnych realizacji, wymogi konstrukcyjne, podstawowe wymiary.	1
5. Schematy statyczne i przekroje poprzeczne mostów łukowych.	1
6. Części składowe mostów podwieszonych – przykłady.	1
7. Mosty wiszące, rys historyczny, aktualne przykłady realizacji, wymogi konstrukcyjne, podstawowe wymiary.	1
8. Schematy statyczne i przekroje poprzeczne mostów wiszących.	1
9. Części składowe mostów wiszących – przykłady.	1
10. Stężenia w przęsłach mostów stalowych, konstrukcja, zasady obliczeń, przykłady realizacji.	1
11. Podpory stalowe w mostach, konstrukcja, przykłady realizacji, zasady obliczeń.	1
12. Zasady wykonawstwa i odbioru mostów stalowych.	1
13. Przykłady modernizacji, przebudowy i wzmacniania przęseł mostów stalowych, drogowych i kolejowych.	1
14. Aspekty technologii budowy i przykłady realizacji mostów stalowych.	1
15. 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:

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 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: **ILB004222**

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 _o		Z _o		
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: podstawowy

Wymagania wstępne: -

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

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, doktoranci z Zakładu

Typ kursu: obowiązkowy

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	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.	2
5. Modelowanie i analiza konstrukcji wiszących oraz podwieszonych.	2
6. Modelowanie i analiza konstrukcji nieregularnych i specjalnych.	2
7. Kryteria doboru modeli obliczeniowych konstrukcji mostowych. Przyczyny błędów w analizach numerycznych. Metody weryfikacji wyników obliczeń.	2
8. Kolokwium zaliczeniowe.	1

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. Biliszczyk 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. Biliszczyk 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: **ILB005221 lub ILB00722**

Nazwa kursu: **KOLEJE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

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 (z dokładnością do 2 godzin)

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

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: **ILB004322**

Nazwa kursu: **BADANIE MOSTÓW**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		2		
Forma zaliczenia	Z ₀				
ECTS	2		2		
CNPS	60		60		

Poziom kursu: podstawowy

Wymagania wstępne:

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.; doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr: 2

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	godzin
1. Wiadomości ogólne. Badania elementów i materiałów konstrukcyjnych.	2
2. Badania przemieszczeń i odkształceń. Tensometria.	2
3. Laserowy pomiar przemieszczeń.	2
4. Próbne obciążenia. Aparatura i wielkości mierzone.	2
5. Badania związane z procesem degradacji obiektów mostowych.	2
6. Nowoczesne metody specjalistyczne.	2
7. Diagnostyka i monitoring w służbie utrzymania obiektów mostowych.	2
8. Kolokwium.	1

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 Wrocławska. Wrocław, 1995.

Literatura uzupełniająca:

Normy, zalecenia i wytyczne.

Warunki zaliczenia: kolokwium zaliczeniowe.

Kod kursu: **ILB004422**

Nazwa kursu: **REHABILITACJA MOSTÓW**

Język wykładowy: **polski**

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

Poziom kursu: podstawowy

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

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

Rok: I semestr: 2

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	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.	2
3. Metody oceny zagrożeń korozyjnych i eksploatacyjnych. Metody badań zagrożeń konstrukcji betonowych, stalowych oraz cięgien sprężających.	3
4. Materiały do napraw i wzmocnień. Charakterystyki i różnice oraz specyfika aplikacji (taśmy węglowe, zbrojenie przyklejane, sprężenie zewnętrzne).	2
5. Zagrożenia korozyjne i eksploatacyjne podpór mostowych. Przykładowe uszkodzenia i metody napraw.	3
6. Podstawy odbioru robót rehabilitacyjnych i wzmocnieniowych. Próbne obciążenie i dokumentacja odbiorowa.	2
7. Kolokwium końcowe.	1

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.
3. GDDKiA. Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów inżynierskich. Zeszyty tematyczne.
4. Materiały reklamowe i dydaktyczne firm: SIKA Poland, DAITERMAN, DRIZORO i inne.

Literatura uzupełniająca: -

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

Kod kursu: **ILB004522**

Nazwa kursu: **MOSTY DREWNIANE**

Język wykładowy: **polski**

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1			1	
Forma zaliczenia	Z ₀			Z ₀	
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

Poziom kursu: podstawowy

Wymagania wstępne:

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.; Jerzy Onysyk, dr inż.; Józef Rabięga, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, dr inż.; doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr: 2

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	godzin
1. Właściwości drewna litego i klejonego.	2
2. Wytwarzanie dźwigarów z drewna klejonego.	2
3. Przepisy projektowania.	2
4. Przepisy projektowania c.d. Klasyfikacja mostów z drewna litego.	2
5. Klasyfikacja mostów z drewna litego c.d. Klasyfikacja mostów z drewna klejonego c.d.	2
6. Klasyfikacja mostów z drewna klejonego c.d. Zasady konstrukcji mostów z drewna klejonego i obliczenia .	2
7. Technologia wykonywania.	2
8. Technologia wykonywania c.d.	1

Projekt - zawartość tematyczna: elementy projektu przęsła z drewna klejonego.

Literatura podstawowa:

1. Biliszczuk J., Bień J., Maliszewicz P.: Mosty z drewna klejonego. WKŁ. Warszawa, 1988.
2. Zobel H., Alkhafaji T.: Mosty drewniane. WKŁ. Warszawa, 2006.

Warunki zaliczenia: wykład i projekt: - oddanie kompletnego projektu.

Kod kursu: **ILB6623**

Nazwa kursu: **WYKONAWSTWO OBIEKTÓW MOSTOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: podstawowy

Wymagania wstępne:

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, doktoranci z Zakładu

Rok: II semestr: 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): 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	Godzin
1. Zagadnienia wstępne.	1
2. Przegląd sposobów montażu przęseł mostowych w zależności od rodzaju konstrukcji i przeszkody.	1
3. Przykłady realizacji montażu przęseł mostów drogowych i kolejowych.	1
4. Rusztowania do budowy mostów.	1
5. Technologia budowy mostów w zależności od warunków terenowych, hydrologicznych i sprzętowych.	1
6. Sprzęt i maszyny stosowane w budowie mostów.	1
7. Omówienie etapów wykonywania obiektu mostowego.	1
8. Wytwarzanie i próbny montaż elementów wysyłkowych w wytwórni	1

- | | |
|---|---|
| 9. Transport prefabrykowanych elementów na miejsce wbudowania. | 1 |
| 10. Scalanie i montaż przęseł wg różnych technologii. | 1 |
| 11. Wymagane zasady badań materiałów konstrukcyjnych i końcowy odbiór obiektu do użytkowania. | 1 |
| 12. Przykłady realizacji obiektów mostowych. | 2 |
| 13. Wycieczka dydaktyczna na budowę interesującego mostu. | 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.
- Rabiega 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: **ILB006723**

Nazwa kursu: **KONSTRUKCJE POWŁOKOWO-GRUNTOWE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	1			
Forma zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	2 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: podstawowy

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, doktoranci z Zakładu

Rok: II semestr: 3

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	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. Metody obliczania konstrukcji podatnych stalowo-gruntowych c.d.	2

- | | |
|--|---|
| 4. Analiza mostów stalowo-gruntowych za pomocą MES (uwzględnienie warstwy kontaktowej typu interface). | 2 |
| 5. Analiza mostów stalowo-gruntowych za pomocą MES (uwzględnienie warstwy kontaktowej typu interface) c.d. | 2 |
| 6. Technologie montażu i składania mostów gruntowo-powłokowych. | 2 |
| 7. Niektóre problemy wykonawcze związane z tymi konstrukcjami (utrata stateczności, błędy montażowe, łączniki, ochrona antykorozyjna, układanie i zagęszczanie warstw gruntowych, itp.). | 2 |
| 8. Perspektywy rozwojowe. | 1 |

Laboratorium - zawartość tematyczna: koncepcja mostu kolejowego lub drogowego w dwóch wariantach z uwzględnieniem rodzaju gruntów. Ustalenie wielkości statycznych i wymiarów konstrukcji na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Wybór wariantu. Rysunki konstrukcyjne podstawowych elementów mostu stalowo-gruntowego.

Warunki zaliczenia: oddanie opracowania na temat architektury konstrukcji, technologii lub badań konstrukcji powłokowo-gruntowych.

Kod kursu: **ILB004823**

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 zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	30				

Poziom kursu: podstawowy

Wymagania wstępne: -

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

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, doktoranci z Zakładu

Rok: II semestr: 3

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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie. Infrastruktura mostowa jako element europejskiej sieci transportowej. Organizacja zarządzania siecią transportową w Polsce.	2
2. Komputerowe wspomaganie zarządzania infrastrukturą mostową. Architektura i podstawowe funkcje systemów wspomagających.	2
3. Numeryczne modelowanie obiektów mostowych. Klasyfikacja modeli. Systemy referencyjne.	2
4. Stan techniczny i przydatność użytkowa obiektów mostowych. Źródła informacji oraz metody i kryteria oceny.	2
5. Modelowanie procesów degradacji i rehabilitacji w systemach wspomagających zarządzanie infrastrukturą mostową. Prognozowanie i planowanie. Model życia obiektu.	2
6. Bazy danych i bazy wiedzy w utrzymaniu i eksploatacji budowli komunikacyjnych. Akwizycja i reprezentacja wiedzy w systemach komputerowych.	2

7. Systemy ekspertowe w zarządzaniu infrastrukturą mostową. Zastosowania elementów sztucznej inteligencji. 2
8. 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: **ILB004923**

Nazwa kursu: **OBIEKTY MOSTOWE TYPU „ZNACZNIKI KRAJOBRAZU”**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1		1		
Forma zaliczenia	Z ₀				
ECTS	1 grupa kursów (jedno łączne zaliczenie)				
CNPS	60				

Poziom kursu: podstawowy

Wymagania wstępne: -

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.; Jan Bień, dr hab. inż., prof. nadzw.; Józef Rabiega, dr inż.; Maciej Hildebrand, dr inż.; Krzysztof Sadowski, dr inż.; Paweł Hawryszków, dr inż.; Tomasz Kamiński, doktoranci z Zakładu

Rok: II semestr: 3

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): Zapoznanie student z zagadnieniami estetyki obiektów mostowych i problematyk obiektów typu „punkt charakterystyczny”.

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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Definicja obiektu typu „punkt charakterystyczny”.	1
2. Podstawowe pojęcia z zakresu estetyki.	2
3. Zasady postrzegania obiektów mostowych.	2
4. Kładki dla pieszych.	4
5. Mosty miejskie.	4
6. Mosty kolejowe.	2

Laboratorium - zawartość tematyczna: Przygotowanie opracowania na temat konstrukcji typu „punkt charakterystyczny”.

Literatura podstawowa:

1. Flaga K., Januskiewicz 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.

Kursy dla specjalności TKO

Kod kursu: **IBB000321**

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 zaliczenia	E			Z ₀	
ECTS	2			3	
CNPS	60			60	

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok I, sem.1

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność kształtowania, projektowania, ustalania technologii realizacji i logistycznego zorganizowania wnoszenia 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 wnoszenia 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	godzin
1. Zasady modelowania i przestrzennej analizy statycznej złożonych konstrukcji żelbetowych w obiektach kubaturowych i inżynierskich	2
2. Uproszczone modele obliczeniowe złożonych konstrukcji żelbetowych; zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji – pełzanie oraz redystrybucja sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych	2
3. Obliczanie sił wewnętrznych oraz wymiarowanie i konstruowanie tarcz żelbetowych jedno- i wieloprzęsłowych	2
4. Obliczanie i konstruowanie przekryć w postaci tarczownic żelbetowych	2
5. Kształtowanie i podstawowe zasady obliczania powłok żelbetowych, jako podstawowych elementów nośnych złożonych konstrukcji obiektów kubaturowych i	2

- inżynierskich
6. Projektowanie kopuł żelbetowych w wersjach monolitycznych i prefabrykowanych 2
 7. Obliczanie i konstruowanie prostopadłościennych naziemnych i zagłębionych zbiorników na ciecze oraz zasobników i silosów na materiały sypkie 2
 8. Obliczanie i konstruowanie okrągłych zbiorników na ciecze i materiały sypkie 2
 9. Aspekty technologiczne wznoszenia przestrzennych cienkościennych konstrukcji żelbetowych; organizacja prac zbrojarskich, wykonywania szalunków i betonowania 2
 10. Przegląd i ogólna analiza kształtowania i obliczania sprężonych elementów belkowych i płytowych 2
 11. Organizacja masowej produkcji prefabrykowanych elementów sprężonych 2
 12. Rozwiązania konstrukcyjne i projektowanie przemysłowych obiektów halowych wyposażonych w suwnice; ustalanie obciążeń od transportu podpartego i zagadnienia obliczeniowe hal z suwnicami 2
 13. Rozwiązania konstrukcyjne i projektowanie estakad żelbetowych 2
 14. Zagadnienia technologii i organizacji montażu prefabrykowanych obiektów halowych 2
 15. Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych 2

Projekt - zawartość tematyczna: wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego wskazanych fragmentów konstrukcji cienkościennego przekrycia żelbetowego, naziemnego bądź zagłębionego zbiornika skrzyniowego lub okrągłego

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: **IBB000421**

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 zaliczenia	E			Z ₀	
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	godzin
1. Przekrycia strukturalne- systemy konstrukcyjno – montażowe.	2
2. Przekrycia strukturalne – obliczanie, wymiarowanie i węzły.	2
3. Zbiorniki z dachem stałym i pływającym – konstrukcja.	2
4. Zbiorniki – obliczanie i montaż.	2
5. Estakady suwnicowe – konstrukcja i obliczanie.	2
6. Kominy stalowe – systemy konstrukcyjne, obciążenia, obliczanie.	2
7. Kominy stalowe – połączenia segmentów i zakotwienia.	2
8. Wieże kratowe – kształtowanie geometryczne.	2
9. Wieże kratowe – obciążenia, obliczanie i wymiarowanie	2
10. Wieże kratowe - węzły.	2
11. Maszty – zasady kształtowania geometrycznego i ustalanie naciągu wstępnego.	2
12. Maszty – obciążenia i obliczanie.	2
13. Maszty - Konstrukcja.	2
14. Budynki szkieletowe – systemy konstrukcyjne i stężenia.	2
15. Budynki szkieletowe – obliczanie i konstrukcja.	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt jednego z obiektów: przekrycia dużej rozpiętości, zbiornika, komina, wieży, budynku szkieletowego.

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: **ILB005321**

Tytuł kursu: **SYMBOLICZNO-NUMERYCZNA MECHANIKA
KOMPUTEROWA**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	0	2		0
Forma zaliczenia	Z ₀		Z ₀		
ECTS	1		1		
CNPS	30		30		

Poziom kursu: zaawansowany

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Wojciech Glabisz, prof. dr hab. inż.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Statyki i Bezpieczeństwa Budowli

Rok I, semestr 1

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): praktyczne opanowanie posługiwania się pakietem *Mathematica* w zakresie formułowania, ścisłego i numerycznego rozwiązywania szeregu zagadnień mechaniki

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: kurs zawiera krótkie wprowadzenia teoretyczne do zagadnień

związanych z możliwościami, funkcjonowaniem i praktycznym wykorzystaniem systemu *Mathematica*. Przedstawiona tematyka poszczególnych grup tematycznych dotyczy współczesnych metod matematycznego modelowania oraz symbolicznych i numerycznych analiz zagadnień inżynierskich. Pokazano możliwości pakietu *Mathematica* w zakresie: symbolicznej i numerycznej analizy modeli matematycznych w postaci równań algebraicznych i równań różniczkowych, możliwości graficznych, podstaw programowania w języku systemu oraz możliwości wybranych pakietów dodatkowych.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie do systemu obliczeń symbolicznych <i>Mathematica</i> . Pojęcia podstawowe.	2
2. Wprowadzenie do systemu obliczeń symbolicznych <i>Mathematica</i> . Obliczenia symboliczne.	2
3. Wprowadzenie do systemu obliczeń symbolicznych <i>Mathematica</i> . Obliczenia numeryczne – przekształcanie list.	2
4. Grafika w systemie <i>Mathematica</i> – wprowadzenie.	2
5. Wprowadzenie do programowania w systemie <i>Mathematica</i> . Część I.	2
6. Wprowadzenie do programowania w systemie <i>Mathematica</i> . Część II.	2
7. Sformułowania wariacyjne w mechanice; równania ruchu.	2
8. Funkcjonały i ich równania Eulera-Lagrange'a.	2
9. Prawo i zasada Hamiltona.	2
10. Elementy teorii nieliniowych drgań układów dyskretnych.	2
11. Wprowadzenie do analizy stabilności w mechanice.	2
12. Metody bezpośrednie w mechanice. Metoda Ritza i Galerkina.	2
13. Wprowadzenie do analizy sygnału. Szybka transformata Fouriera.	2
14. Analiza falkowa. Część I.	2
15. Analiza falkowa. Część II.	2

Laboratorium - zawartość tematyczna: w ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci wykonują, wspomagane komputerowo ćwiczenia w zakresie zadań modelowania oraz symbolicznego i numerycznego rozwiązywania problemów mechaniki.

Literatura podstawowa:

1. S. Wolfram, *The Mathematica book*, Wolfram Media, 1999.
Standard add-on packages, Wolfram Research, Wolfram Media 1999.
2. T. B. Bahder, *Mathematica for scientists and engineers*, Addison-Wesley, 1995.
3. R. J. Gaylord, S. N. Kamin, P. R. Wellin, *An introduction to programming with Mathematica*, Springer-Verlag 1996.
4. M. L. Abell, J. P. Braselton, *Differential equations with Mathematica*, Academic Press, 1993.
5. A.I. Beltzer, *Variational and finite element methods. A symbolic computation approach*, Springer-Verlag, 1990.
6. N. Bellomo, L. Preziosi, A. Romano, *Mechanics and dynamical systems with Mathematica*, Birkhäuser, 2000.
7. *Mathematica wavelet explorer*, Wolfram Research, 1996.

Literatura uzupełniająca

1. Drwał G., Grzymkowski R., Kapusta A., Słota D., *Mathematica dla każdego*, WPKomp. J. Skalmierskiego, Gliwice 1996.
2. Janiak W., *Wstęp do Mathematica programu do obliczeń matematycznych*, Wydawnictwo PLJ, Warszawa 1994.

Warunki zaliczenia: wykonanie zadań laboratoryjnych, sprawozdania i ich zaliczenie oraz zaliczenie kolokwium z wykładu

Kod kursu: **ILB003921**

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 ₀		
ECTS	2		2		
CNPS	90		60		

Poziom kursu: podstawowy

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

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.; doktoranci z Zakładu

Rok: I semestr 1

Typ kursu: wybieralny

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	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.	2
5. Funkcje i macierze wpływu wielkości statycznych – metoda statyczna. Przykłady zastosowań.	2
6. Funkcje i macierze wpływu wielkości statycznych – metoda kinematyczna. Przykłady zastosowań.	2
7. Funkcje wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń w analizie konstrukcji mostowych. Metody elementarne i zaawansowane.	2
8. Obwiednie wielkości statycznych. Przykłady zastosowań.	2
9. Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji sprężonych. Siły wzbudzone.	2
10. Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych.	2
11. Analiza dynamiczna konstrukcji mostowych. Analiza modalna. Dynamiczne przeciążenie konstrukcji.	2
12. Podstawy mechaniki konstrukcji mostowych z uszkodzeniami. Numeryczne modelowanie uszkodzeń.	2
13. Wrażliwość konstrukcji betonowych, stalowych i murowanych na uszkodzenia.	2
14. Zagadnienia nieliniowe w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych.	2
15. 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. Biliszczyk 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: **ILB001321**

Nazwa kursu: **DROGI I AUTOSTRADY**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2			3	
Forma zaliczenia	E			Z _o	
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: wybieralny

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	godzin
1. Charakterystyka autostrad i dróg ekspresowych	2
2. Historia rozwoju autostrad w świecie	2
3. Prognozy rozwoju autostrad w Europie i na świecie	2
4. Perspektywy rozwoju autostrad w Polsce	2
5. Zasady projektowania autostrad w przekroju poprzecznym	2
6. Zasady projektowania autostrad w planie i przekroju podłużnym	2
7. Wykorzystanie technik komputerowych w projektowaniu autostrad	2
8. Wyposażenie autostrad.	2
9. Miejsca obsługi podróżnych	2
10. Systemy poboru opłat	2
11. Podział i charakterystyka węzłów autostradowych	2
12. Elementy węzłów. Zasady projektowania	2
13. Obliczanie przepustowości węzłów	2
14. Oddziaływanie autostrad na środowisko	2
15. 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: **ILB006121**
 Nazwa kursu: **DROGI KOLEJOWE**
 Język wykładowy: polski
 Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1		2	
Forma zaliczenia	E	Z _o		Z _o	
ECTS	2	1		1	
CNPS	60	30		30	

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Marek Krużyński, dr hab inż. prof. PWr., Jacek Makuch, dr inż., Radosław Mazurkiewicz, dr inż.

Rok I semestr 1

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): umiejętność projektowania i modernizacji dróg kolejowych – projekt linii kolejowej.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: podstawowe nazwy i określenia w drogach kolejowych. Obliczenia trakcyjne, projektowanie dróg kolejowych. Konstrukcja nawierzchni i podtorza kolejowego. Skrzyżowanie torów kolejowych z drogami. Odwodnienie linii kolejowych. Tor bezстыkowy. Tor na mostach.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Historia kolei i perspektywy rozwoju.	2
2. Podstawowe nazwy i określenia w drogach kolejowych.	2
3. Pojazdy szynowe- informacje ogólne.	2
4. Obliczenia trakcyjne.	2
5. Projektowanie linii kolejowych.	2
6. Tor kolejowy w planie.	2
7. Tor kolejowy w profilu.	2
8. Nawierzchnia kolejowa – szyny, podkłady.	2
9. Nawierzchnia kolejowa – podsypka, złączki.	2
10. Przykłady konstrukcji nawierzchni kolejowej.	2

- | | |
|--|---|
| 11. Podtorze kolejowe- wymagania. | 2 |
| 12. Podtorze kolejowe- konstrukcja. | 2 |
| 13. Odwodnienie toru kolejowego. | 2 |
| 14. Skrzyżowanie torów kolejowych z drogami. | 2 |
| 15. Tor na mostach. Tor bezстыkowy. | 2 |

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: problemy badawcze w drogach kolejowych, nawierzchnie niekonwencjonalne, koleje Unii Europejskiej, przewozy intermodalne i transport kombinowany

Projekt - zawartość tematyczna: projekt linii kolejowej

Literatura podstawowa:

1. Towpik Kazimierz – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechnika Warszawska 2004 rok.

Literatura uzupełniająca:

1. Sysak Jan (praca zbiorowa) – Drogi kolejowe PWN Warszawa.
2. Sysak Jan- Odwodnienie podtorza. WKŁ Warszawa.
3. Normy, przepisy i instrukcje dotyczące dróg kolejowych.

Warunki zaliczenia: W- egzamin (pisemny, ustny) , P- wykonanie projektu, C- omówienie zagadnienia

Kod kursu: **ILB001021**

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 zaliczenia	E			Z _o	
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 II semestr 1

Typ kursu: wybieralny

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): celem zajęć jest poszerzenie przez studenta wiedzy o podziemnych budowach 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 dennyh 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

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Reasumpcja materiału wyłożonego na kursach I-go stopnia studiów	2
2. Rozwiązania konstrukcyjne stropów, ścian i płyt dennyh	2

3. Obciążenia płytkich, kubaturowych budowli podziemnych	2
4. Wykonawstwo budowli kubaturowych w wykopach	2
5. Wykonawstwo budowli technologiami półodkrywkowymi	2
6. Wykonawstwo budowli technologiami bezwykopowymi	2
7. Wpływ budowli na istniejące zainwestowanie i środowisko	2
8. Wybrane przykłady rozwiązań	2

Projekt - zawartość tematyczna: projekt płytkiej, 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:

Czasopisma: World Tunnelling, Tunnel, Geoinżynieria, związane z kursem normy i wytyczne

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

Kod kursu/przedmiotu: **GHB003222 lub ILB005422**

Tytuł kursu/przedmiotu: **METODY MATEMATYCZNE W
MECHANICE**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	1	2			0
Forma zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	1	2			
CNPS	30	60			

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Marek Kopiński, dr inż., doc., Wojciech PUŁA, dr hab. inż., prof. nadzw., Piotr RUTA, dr hab.inż.

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom kursu: zaawansowany

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): przedmiot służy zapoznaniu studentów z podstawami matematyki abstrakcyjnej i jej zastosowaniami w mechanice. Dokonuje syntezy i uogólnieniu dotychczasowej wiedzy matematycznej. Przedstawia się podstawowe definicje, główne twierdzenia i metody wnioskowania. Szczególna uwaga jest zwracana na kształcenie precyzji sformułowań w ramach konkretnej teorii oraz umiejętności dowodzenia twierdzeń (zarys niektórych dowodów - najprostsze przypadki). Celem jest wyrobienie aktywnej znajomości podstaw matematyki – w zakresie metod analitycznych – a nie tylko „mechaniczne” korzystanie z podanych wzorów i algorytmów postępowania. Duża ilość godzin ćwiczeń sprzyja oswojeniu się z problemami typu „udowodnij, że...”.

Metody nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: wykład przedstawia najważniejsze definicje i twierdzenia teorii przestrzeni Banacha oraz przestrzeni Hilberta, ze szczególnym uwzględnieniem ogólnych metod dowodowych i efektywnych metod obliczeniowych. Wykorzystuje się aparat analizy funkcjonalnej i teorii operatorów.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Przestrzenie metryczne, zbieżność, zupełność	2
2. Przestrzenie liniowe, przestrzenie unormowane, przestrzenie Banacha	2
3. Podstawowe pojęcia i twierdzenia analizy funkcjonalnej	2
4. Operatory liniowe, rodzaje zbieżności	2
5. Elementy teorii miary i całki	2
6. Przestrzenie Hilberta, bazy ortonormalne	2
7. Przykłady zastosowań analizy funkcjonalnej	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: ćwiczenia audytoryjne są rozwinięciem i uzupełnieniem materiału z wykładu. Rozwiązywane są zadania obliczeniowe oraz mini-problemy wymagające prostych dowodów. Przykłady obliczeniowe dotyczą metod analitycznych mechaniki.

Literatura podstawowa:

1. E.Piegat, Elementy analizy funkcjonalnej oraz teorii miary i całki Lebesque'a. Skrypt PWr., W-w 1975.
2. S.Gładysz, Wstęp do topologii. Przestrzenie metryczne. Skrypt PWr., W-w 1975.
3. J.Górniak, T.Pytlik, Analiza funkcjonalna w zadaniach. Skrypt PWr., W-w 1976.
4. J.Kołodziej, Analiza matematyczna.

Literatura uzupełniająca:

1. K.Yosida, Functional Analysis. Springer Verlag.
2. S.Rolewicz, Analiza funkcjonalna i teoria sterowania. PWN, W-wa 1977.
3. W.Rudin, Podstawy analizy matematycznej. PWN, W-wa 1976.

Warunki zaliczenia: zaliczenia na ocenę: kolokwium zaliczeniowe na ostatnim wykładzie, zaliczenie ćwiczeń na podstawie rozwiązywanych zadań w czasie całego semestru oraz kartkówki.

Kod kursu: **ILB006822**

Nazwa kursu: **TEORIA DŹWIGARÓW POWIERZCHNIOWYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1	1		0
Forma zaliczenia	E	Z ₀	Z ₀		
ECTS	2	2	1		
CNPS	60	60	30		

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Grzegorz Waśniewski, dr inż.

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom kursu: zaawansowany

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): rozumienie zachowania się powłok w zakresie liniowym i nieliniowym. Umiejętność budowania modeli powłok. Umiejętność nieliniowej analizy powłok przy pomocy zaawansowanego oprogramowania inżynierskiego.

Metody nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: sformułowanie równań powłok w zapisie tensorowym. Nieliniowa analiza powłok metodą elementów skończonych.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Podstawy algebry i analizy tensorowej.	2
2. Geometria różniczkowa powierzchni.	3
3. Odkształcenia liniowe przy założeniu Kirchhoffa-Love.	3
4. Odkształcenia liniowe z uwzględnieniem ścinania.	1
5. Odkształcenia nieliniowe przy założeniu Kirchhoffa-Love.	2
6. Równania równowagi, warunki brzegowe.	4
7. Ogólne związki konstytutywne. Warianty równań konstytutywnych.	4
8. Nieliniowe algorytmy MES. Podejście Lagrange'a.	2
9. Przyrostowe algorytmy MES.	2
10. Energetyczne twierdzenia stateczności.	2
11. Stateczność nieliniowa.	1
12. Stateczność zlinearyzowana.	2
13. Zakres zastosowania teorii stateczności. Przykłady.	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: 1. Wyprowadzenie wybranych równań powłoki o zadanej geometrii. 2. Analiza nieliniowa powłoki przy wykorzystaniu systemu COSMOS/M.

Literatura podstawowa:

1. Dąbrowski, O., Teoria dźwigarów powierzchniowych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1987.
2. Woźniak, Cz., Teoria powłok, PWN, Warszawa 1965.
3. Mazurkiewicz, Z. E., Cienkie powłoki sprężyste, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.
4. Zienkiewicz, O. C., Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972

Literatura uzupełniająca:

1. Kleiber, M., Metoda elementów skończonych w nieliniowej mechanice kontinuum, PWN, Warszawa 1985.
2. Naghdi, P. M., Foundations of Elastic Shell Theory, Progress in Solid Mechanics, North Holland Publ. Comp., Amsterdam 1963.

Warunki zaliczenia: Egzamin z zakresu wykładu. Wykonanie zadań z zakresu ćwiczeń i laboratorium.

Kod kursu: **GHB002622**

Nazwa kursu: **REOLOGIA**

język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1			
Semestralna liczba godzin	30	15			
Forma zaliczenia	Z ₀	Z ₀			
ECTS	1	2			
Liczba godzin	30	60			

Poziom kursu: zaawansowany

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

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

Rok: I Semestr: 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): po ukończeniu kursu student powinien posiadać

umiejętność rozwiązywania zagadnień brzegowych lepkosprężystości oraz prostych zagadnień brzegowo-początkowych plastyczności oraz lepkoplastyczności. Powinien posiadać umiejętność określenia efektów procesów pełzania oraz relaksacji dla wybranych modeli reologicznych lepkosprężystości.

Forma nauczania: tradycyjna

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie. Notacja: absolutna tensorowa oraz sumacyjna	2
2. Mikrostrukturalne przyczyny makroskopowych efektów reologicznych: konsolidacja dwufazowego ośrodka sprężystego	2
3. Mikrostrukturalne przyczyny makroskopowych efektów reologicznych: ciśnieniowe rozpuszczanie kontaktów międzyziarnowych	2
4. Materiały proste. Struktura związków konstytutywnych	2
5. Termodynamika materiałów prostych. Zmienna ukryta. Potencjał dyssypacji. Nierówność Clausiusa-Duhema.	2
6. Lepkosprężystość: ciało Kelvina, ciało Maxwella, ...	2
7. Transformacja Laplace'a. Struktura związków lepko-sprężystości w przestrzeni transformacji. Złożone modele lepko-sprężystości	2
8. Uogólniona analogia Alfrey'a. Odwrotna transformacja Laplace'a, operator Mikusińskiego	2
9. Rozwiązywanie zagadnień brzegowych lepko-sprężystości	2
10. Matematyczna teoria plastyczności: funkcja plastyczności, prawo plastycznego płynięcia.	2
11. Przykłady funkcji plastyczności: Hubera-Misessa, Druckera-Pragera, Coulomba-Mohra. Stowarzyszone i niestowarzyszone prawo plastycznego płynięcia. Kąt dylatacji.	2
12. Metody całkowania numerycznego związków sprężysto-plastyczności.	2
13. Wpływ prędkości obciążenia na wytrzymałość materiału. Wytrzymałość doraźna i długotrwała.	2
14. Podstawy teorii lepkoplastyczności.	2
15. Podsumowanie wykładu i kolokwium	2

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: W czasie ćwiczeń studenci będą rozwiązywać zagadnienia brzegowe lepko-sprężystości dla konstrukcji prętowych oraz tarczowych. Przy rozwiązywaniu wykorzystywane będą rozwiązania odpowiednich zadań sprężystości oraz stosowana uogólniona Alfrey'a. Rozwiązywane będą proste zadania plastyczności oraz lepko-plastyczności: jednoosiowe ściskanie-rozciąganie, dwuosiowe ściskanie-rozciąganie oraz edometryczne ściskanie.

Literatura podstawowa:

1. Fung Y.C., Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, 1969
2. Rymarz Cz., Mechanika ośrodków ciągłych, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca:

1. Lemaitre J. Chaboche J.L, Mechanics of solid materials, Cambridge University Press 1990.

Warunki zaliczenia: uczestnictwo w wykładach i ćwiczeniach oraz pozytywne oceny z kolokwium.

Kod kursu: **IBB001422**

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 zaliczenia	E	Z _o			

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 Czepizak, dr inż., Jan Gierczak, dr inż., inni pracownicy i doktoranci Katedry Konstrukcji Metalowych

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	godzin
1. Niezbędne definicje i wzory z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	2
2. Metody oceny bezpieczeństwa budowli.	2
3. Oszacowanie niezawodności konstrukcji.	2
4. Oszacowanie bezpieczeństwa konstrukcji w metodzie stanów granicznych.	2
5. Parametry losowej nośności granicznej elementów.	2
6. Losowa nośność pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego.	2
7. Parametry losowej nośności granicznej pręta ściskanego.	2
8. Losowe imperfekcje elementów konstrukcji.	2
9. Losowe odchyłki geometryczne przekrojów, osi prętów i płaszczyzn i płyt.	2
10. Wpływ imperfekcji na nośność prętów płyt i powłok.	2
11. Nośność graniczna systemów konstrukcyjnych.	2
12. Modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych.	2
13. Szeregowy model niezawodnościowe konstrukcji.	2
14. Równoległy model niezawodnościowe konstrukcji.	2
15. 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

Kurs alternatywny

Kod kursu: **ILB005622**

Nazwa kursu: **BEZPIECZEŃSTWO I NIEZAWODNOŚĆ
KONSTRUKCJI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	0	1	0	0
Forma zaliczenia	E		Z _o		
ECTS	2		2		
CNPS	60		60		

Poziom kursu: podstawowy

Imię i nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Wojciech Glabisz, prof. dr. hab. inż., Stanisław ŻUKOWSKI, dr hab. inż., prof. ndzw.

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy i doktoranci Zakładu Statyki i Bezpieczeństwa Budowli

Rok I Semestr 2

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): zapoznanie się z metodami analizy i oceny bezpieczeństwa oraz niezawodności konstrukcji

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: przedstawione zostaną metody analizy konstrukcji poddanej działaniu obciążeń losowych z uwzględnieniem także losowych własności parametrów konstrukcji. Kurs obejmuje metody oceny i analizy niezawodności konstrukcji. Metody oceny nośności konstrukcji, modelowanie obciążeń, opis degradacji konstrukcji i propagacja uszkodzeń, estymacja parametrów projektowych konstrukcji, elementy stochastycznej metody elementów skończonych oraz zastosowania w projektowaniu. Szczególny akcent położony jest na metodach wykorzystujących pojęcie indeksu niezawodności.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe definicje z rachunku prawdopodobieństwa.	2
2. Podstawowe charakterystyki zmiennych losowych. Wybrane rozkłady prawdopodobieństwa.	2
3. Probabilistyczna analiza konstrukcji poddanej obciążeniom losowym (teoria korelacyjna).	2
4. Probabilistyczna metoda elementów skończonych. Metoda linearyzacji, perturbacyjna, rozwinięcie Neumanna. Losowa funkcja wpływu.	2
5. Wstęp do teorii niezawodności. Niezawodność elementu i systemów. Układy szeregowe, równoległe i złożone.	2
6. Niezawodność konstrukcji prętowych.	2
7. Miary niezawodności i bezpieczeństwa. Indeks niezawodności Cornella.	2
8. Indeks niezawodności Hasofer-Linda.	2
9. Metody oceny niezawodności. Metoda FORM i SORM.	2
10. Dyskretyzacja pól losowych. Ocena niezawodności konstrukcji. Stochastyczna metoda elementów skończonych	2
11. Elementy funkcji losowych. Proces Poissona.	2
12. Probabilistyczne modelowanie obciążeń. Modele ciągłe i dyskretne.	2
13. Probabilistyczne modelowanie obciążeń. Modele złożone. Superpozycja obciążeń.	2
14. Modelowanie degradacji konstrukcji.	2
15. Niezawodność konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem korozji chlorkowej	2

Laboratorium - zawartość tematyczna: laboratorium komputerowe – analiza niezawodności konstrukcji metodami FORM i SORM za pomocą programu STRUREL

Literatura podstawowa:

1. J. Murzewski, Bezpieczeństwo budowli
2. J. Murzewski, Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa 1989
3. P.Śniady, Podstawy stochastycznej dynamiki konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PWR 2000

4. W. Puła, Zastosowanie teorii niezawodności konstrukcji do oceny bezpieczeństwa fundamentów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004.
5. S. Żukowski, Ocena bezpieczeństwa płaskich konstrukcji prętowych w aspekcie teorii przystosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2006.1.

Literatura uzupełniająca: -

Warunki zaliczenia: egzamin po zaliczonych ćwiczeniach laboratoryjnych

Kod kursu: **ILB005823**

Nazwa kursu: **DYNAMIKA UKŁADÓW CIĄGŁYCH**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Tygodniowa liczba godzin	2	1	0	0	0
Forma zaliczenia	Z _o	Z _o			
ECTS	1	1			
CNPS	60	60			

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Zbigniew Wójcicki, dr hab. inż., prof. nadzw., Piotr Ruta, dr hab. inż., Jacek Grosel, dr inż.

Rok i Semestr 3

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie rozwiązań ścisłych i nabycie umiejętności wyznaczania rozwiązań przybliżonych wybranych problemów dynamiki ustrojów prętowych z ciągłym rozkładem masy. Umiejętność algorytmizacji obliczeń.

Forma nauczania: tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: przegląd podstawowych problemów dynamiki ustrojów prętowych z ciągłym rozkładem masy. Rozwiązania ścisłe, metoda parametrów brzegowych. Zastosowanie metody przemieszczeń do analizy drgań harmonicznym belek, ram i kratownic z ciągłym rozkładem masy. Metody przybliżone w dynamice układów ciągłych: metoda Galerkina, metoda Ritza, metoda elementów skończonych. Opis elementu skończonego typu prętowego – model Eulera-Bernoulliego i model Timoszenki.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	godzin
1. Wstęp. Układy ciągłe jako przedmiot dynamiki budowli. Drgania osiowe pręta pryzmatycznego.	2
2. Drgania skrętne pręta pryzmatycznego. Drgania poprzeczne struny. Synteza teorii.	2
3. Drgania giętne pręta pryzmatycznego – model Eulera. Funkcje Kryłowa.	2
4. Macierz dynamicznej sztywności pręta pryzmatycznego.	2
5. Metoda przemieszczeń. Drgania harmoniczne belek prostych.	2
6. Drgania harmoniczne belek ciągłych, równanie trzech kątów.	2
7. Drgania harmoniczne ram z uwzględnieniem i z pominięciem odkształcalności osiowej.	2
8. Drgania harmoniczne kratownic. Metody ścisłe w dynamice układów ciągłych – podsumowanie.	2
9. Metody aproksymacyjne w dynamice układów ciągłych – wprowadzenie. Metoda Ritza.	2
10. Metoda Galerkina. Zasada ortogonalności.	2
11. Metoda sprężystych elementów skończonych. Element skończony typu prętowego – model Eulera.	2
12. Model Timoszenki – teoria ogólna.	2

- | | |
|---|---|
| 13. Model Timoszenki – przykłady sformułowań elementów skończonych. | 2 |
| 14. Węzły w modelu Timoszenk. Agregacja. | 2 |
| 15. Metoda sztywnych elementów skończonych. | 2 |

Ćwiczenia - zawartość tematyczna: modyfikacje uogólnionego zagadnienia własnego układów dyskretnych. Metody numeryczne rozwiązywania zagadnienia własnego, iteracja wirowa Jacobiego. Przykłady zastosowań metody przemieszczeń do analizy drgań harmoniczných belek, ram i kratownic z ciągłym rozkładem masy. Przykłady zastosowań metod przybliżonych do analizy drgań liniowych wybranych konstrukcji: belka na podłożu sprężystym, belka podwieszona, belka niepryzmatyczna. Formułowanie algorytmów obliczeniowych.

Literatura podstawowa:

1. J. Langer, *Dynamika budowli*, Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 1980.
2. Praca zbiorowa pod red. G. Rakowskiego, *Mechanika budowli – ujęcie komputerowe*, Arkady, Warszawa 1992.
3. W. Nowacki, *Dynamika budowli*, Arkady, Warszawa 1972.

Literatura uzupełniająca:

1. Praca zbiorowa pod red. S. Kaliskiego, *Drgania i fale*, PWN, Warszawa 1966.
2. Artykuły z czasopism

Warunki zaliczenia: warunkiem przystąpienia do kolokwium jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych

Kod kursu: **ILB005923**

Nazwa kursu: **KOMPUTEROWE MODELOWANIE
KONSTRUKCJI**

Język wykładowy: polski

Forma zaliczenia kursu

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

Poziom kursu: zaawansowany

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

Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: pracownicy Zakładu Mostów

Rok I Semestr 3

Typ kursu: obowiązkowy

Cele zajęć (efekty kształcenia i kompetencje): nabycie umiejętności komputerowego modelowania i analizy konstrukcji inżynierskich na potrzeby projektowania oraz gospodarowania infrastrukturą budowlaną.

Forma nauczania tradycyjna

Krótki opis zawartości całego kursu: część wykładowa kursu zawiera informacje niezbędne do tworzenia komputerowych modeli konstrukcji budowlanych z uwzględnieniem specyfiki modeli stosowanych na etapie projektowania, budowy oraz eksploatacji konstrukcji. Program wykładów obejmuje także wprowadzenie do zagadnień komputerowej reprezentacji wiedzy oraz zastosowań systemów ekspertowych. Część laboratoryjna poświęcona jest nabyciu praktycznych umiejętności w zakresie komputerowego modelowania i analizy konstrukcji oraz w zakresie użytkowania komputerowych systemów wspomagających gospodarowanie infrastrukturą budowlaną.

Wykład

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych

godzin

- | | |
|---|---|
| 1. Numeryczne modele konstrukcji w metodzie elementów skończonych. Komputerowe narzędzia analizy konstrukcji inżynierskich. | 2 |
| 2. Modelowanie geometrii i warunków brzegowych. Zastosowania. | 2 |
| 3. Modelowanie materiału i obciążeń. Modelowanie konstrukcji z uszkodzeniami. Zastosowania. | 2 |
| 4. Modele obliczeniowe tworzone z elementów jednowymiarowych. Przykłady praktycznych zastosowań. | 2 |
| 5. Modele obliczeniowe tworzone z elementów dwu- i trójwymiarowych. Przykłady praktycznych zastosowań. | 2 |
| 6. Kontrola modeli obliczeniowych oraz wyników analiz numerycznych. Doświadczalna weryfikacja wyników analiz teoretycznych. | 2 |
| 7. Modelowanie konstrukcji na potrzeby komputerowych systemów wspomagających gospodarowanie infrastrukturą budowlaną. Komputerowa reprezentacja wiedzy a sztuczna inteligencja. | 2 |
| 8. Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |

Laboratorium - zawartość tematyczna: informatyczne środowisko pracy inżyniera. Sprzęt i oprogramowanie. Technologie graficzne. Bazy danych. Dobór modeli obliczeniowych i przygotowanie danych wejściowych do analizy konstrukcji. Przykłady zastosowań praktycznych z wykorzystaniem wybranych systemów. Samodzielne wykonanie przez studentów analiz numerycznych wybranej konstrukcji inżynierskiej przy wykorzystaniu różnych modeli obliczeniowych z uwzględnieniem wpływu uszkodzeń. Weryfikacja i porównanie uzyskanych wyników. Podstawy użytkowania wybranych systemów komputerowych wspomagających gospodarowanie infrastrukturą budowlaną. Komputerowe bazy wiedzy i systemy ekspertowe.

Literatura podstawowa:

1. Kmita J., Bień J., Machelski Cz.: Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKŁ, Warszawa 1989.
2. Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972.
3. Rakowski G.: Metoda elementów skończonych. Wybrane problemy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
4. Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.

Literatura uzupełniająca:

1. Instrukcje użytkowania wybranych systemów analizy konstrukcji
2. Normy obciążeń i projektowania konstrukcji inżynierskich
3. Instrukcje użytkowania wybranych systemów gospodarowania infrastrukturą budowlaną

Warunki zaliczenia: wykład- kolokwium, laboratorium - wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

POZOSTAŁE PRZEDMIOTY STUDENCI TEJ SPECJALNOŚCI DOBIERAJĄ Z INNYCH SPECJALNOŚCI TAK, ABY UZYSKAĆ 90 PKT.