

## Kursy w planach semestrów 1-6 wraz z ich oznaczeniami kodowymi

Typ studiów: dzienne, magisterskie

Specjalność: TK, IB, GIH, IL

Specjalizacja: wszystkie

Nr kat.	ROK I SEMESTR 1	W	A	L	P	S	E	19h/30pkt
MAP1015	Algebra z geometrią analityczną	2/3	1/1	0	0	0	E	3/4
MAP1008	Analiza matematyczna 1	3/6	2/3	0	0	0	E	5/9
BDB01m1	Geometria wykreślna	2/4	1/2	0	0	0		3/6
GHB01m1	Geodezja inżynierska I	1/1	1/2	0	0	0		2/3
IBB01m1	Rysunek techniczny	0	1/1	0	1/2	0		2/3
EKH0173	Ekonomia*	2/3	0	0	0	0	E	2/3
OSB1002	Środowisko naturalne człowieka	2/2	0	0	0	0		2/2
Nr kat.	ROK I SEMESTR 2	W	A	L	P	S	E	21h/30pkt
MAP2005	Analiza matematyczna 2	2/4	2/3	0	0	0	E	4/7
FZP2011	Fizyka I	2/5	1/3	0	0	0		3/8
ILB01m2	Mechanika ogólna	2/2	0	0	1/1	0		3/3
GHB02m2	Geodezja inżynierska II**	2/3	0	0	2/1	0	E	4/4
IBB02m2	Chemia	2/2	0	1/1	0	0		3/3
KO	Filozofia – kurs do wyboru z KO	2/3	0	0	0	0	E	2/3
KO	HM – wybieralny wg profilu M/PCN-T	1/1	0	0	0	0		1/1
KO	HM – wybieralny dowolny z KO	1/1	0	0	0	0		1/1

Nr kat.	ROK II SEMESTR 3	W	A	L	P	S	E	28h/30pkt
MAP3003	Równania różniczkowe zwyczajne	2/2	0	0	0	0		2/2
FZP3011	Fizyka II	2/4	0	2/4	0	0	E	4/8
IBB03m3	Materiały budowlane	2/2	0	2/1	0	0	E	4/3
ILB02m3	Podstawy statyki budowli	2/2	0	0	2/2	0	E	4/4
ILB03m3	Wytrzymałość materiałów I	2/2	2/2	0	0	0		4/4
INB1003	Wprowadzenie do informatyki	2/2	0	0	0	0		2/2
INB1004	Pakiety użytkowe	0	0	2/2	0	0		2/2
KO	Język obcy	0	4/4	0	0	0		4/4
KO	Zajęcia sportowe	0	2/1	0	0	0		2/1
Nr kat.	ROK II SEMESTR 4	W	A	L	P	S	E	29h/30pkt
MAP4006	Statystyka stosowana	2/2	0	0	0	0		2/2
IBB05m4	Budownictwo ogólne I	2/2	0	0	2/2	0		4/4
IBB06m4	Technologia betonów i zapraw	1/1	0	2/2	0	0		3/3
ILB04m4	Statyka budowli I	2/2	0	1/1	1/2	0	E	4/5
ILB05m4	Wytrzymałość materiałów II	2/3	0	1/1	1/2	0	E	4/6
GHB03m4	Geologia inżynierska	1/1	1/1	1/1	0	0		3/3
IBB01g4	Komputerowe wspomaganie kreślenia	0	0	2/1	0	0		2/1
IBB02g4	Elementy programowania w budownictwie	0	0	1/1	0	0		1/1
KO	Język obcy	0	4/4	0	0	0		4/4
KO	Zajęcia sportowe	0	2/1	0	0	0		2/1

Nr kat.	ROK III SEMESTR 5	W	A	L	P	S	E	29h/30pkt
IBB07m5	Budownictwo ogólne II	2/3	0	0	1/1	0	E	3/4
IBB03g5	Konstrukcje betonowe - podstawy	2/2	0	0	1/1	0		3/3
IBB09m5	Konstrukcje metalowe - podstawy	2/2	0	1/1	0	0		3/3
ILB06m5	Statyka budowli II	2/2	0	1/1	1/2	0	E	4/5
ILB07m5	Teoria sprężystości i plastyczności	2/2	1/1	0	0	0		3/3
GHB04m5	Mechanika gruntów I	2/2	0	1/1	1/1	0	E	4/4
GHB05m5	Hydraulika i hydrologia	2/2	0	1/1	0	0		3/3

KO	Język obcy	0	4/4	0	0	0			4/4
KO	Zajęcia sportowe	0	2/1	0	0	0			2/1
<b>Nr kat.</b>	<b>ROK III SEMESTR 6</b>	<b>W</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>E</b>		<b>28h/30pkt</b>
IBB10m6	Konstrukcje betonowe - elementy	2/3	0	0	2/2	0	E		4/5
IBB11m6	Konstrukcje metalowe - elementy	2/3	0	0	2/2	0	E		4/5
ILB08m6	Metody komputerowe w teorii sprężystości i plastyczności	2/2	0	1/1	0	0			3/3
ILB09m6	Dynamika budowli	2/3	1/1	0	1/1	0			4/5
GHB06m6	Fundamentowanie I	2/2	0	0	2/2	0	E		4/4
IBB12m6	Podstawy technologii i organizacji budownictwa	2/2	0	0	2/2	0			4/4
ILB10m6 IBB13m6 GHB07m6	Wprowadzenie do budownictwa komunikacyjnego	3/2	0	0	0	0			3/2
KO	HM – wybieralny wg profilu M/PCN-T	2/2	0	0	0	0			2/2

Kursy semestrów wspólnych dla wszystkich specjalności i specjalizacji, obejmują **2310** godzin (dla 15 tygodniowych semestrów). Zaliczając wszystkie kursy w semestrach 1-6 student zdobywa 180 punktów. Pozostałe 120 punktów przyporządkowane jest kursom 4 semestrów specjalizacji.

\* zamiennie może być kurs EKZ0331

\*\* dodatkowo ćwiczenia terenowe 2l

KO – Katalog kursów. Oferta ogólnouczelniana.

HM – przedmioty humanistyczno-menedżerskie:

profil: Menedżerski (M)

profil: Podstawy cywilizacji naukowo-technicznej (PCN-T)

W – wykład, A – ćwiczenia audytoryjne, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

### Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 1-6

ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNA MAP1015

W A L P S  
2E1 0 0 0

Prowadzący przedmiot: Instytut Matematyki, W-11

Treść wykładu: Celem **przedmiotu** jest zapoznanie studentów z następującymi podstawowymi pojęciami algebry i geometrii analitycznej: liczba zespolona, wielomian, funkcja wymierna, ułamek prosty, macierz, wyznacznik, rząd macierzy, macierz odwrotna, układ równań liniowych, eliminacja Gaussa, wzory Cramera, dowolne układy równań liniowych- twierdzenie Kroneckera-Capellego, przestrzeń wektorowa  $R^3$ , płaszczyzna i prosta w przestrzeni, krzywe drugiego stopnia, struktura algebraiczna - grupa.

ANALIZA MATEMATYCZNA 1 MAP1008

W A L P S  
3E2 0 0 0

Prowadzący przedmiot: Instytut Matematyki, W-11

Treść wykładu: Ciągi liczbowe i ich granice. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego. Badanie funkcji. Zastosowania rachunku różniczkowego w fizyce i technice. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona. Zastosowania rachunku całkowego w fizyce i technice.

GEOMETRIA WYKREŚLNA BDB01m1

W A L P S  
2 1 0 0 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Geometrii Wykreślnej i Perspektywy Malarskiej, W-1

Treść wykładu: Rodzaje odwzorowań. Rzut równoległy ukośny. Incydencja elementów geometrycznych. Rzuty i ślady prostej i płaszczyzny. Przekroje wielościanów płaszczyzną rzutującą. Transformacja układu odniesienia. Płaszczyzna dowolna. Przenikanie wielościanów metodą przekrojów. Obrót i kład. Zadania miarowe. Powierzchnie obrotowe. Przekroje kwadryk. Geometria dachów. Konoidy i kopuły prętowe. Rzut cechowany. Profile terenu, roboty ziemne.

GEODEZJA INŻYNIERSKA I GHB01m1

W A L P S  
1 1 0 0 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Geodezji, I-10, W-2

Treść wykładu:

a) Geodezja w budownictwie. Mapa jako źródło informacji dla celów projektowych. Pomiar długości, dalmierz. Pomiar kątów poziomych i pionowych. Elementy rachunku wyrównawczego z oceną dokładności pomiarów inżynierskich. Rachunek współrzędnych.

b) Prawo przenoszenia błędów średnich. Państwowy system odniesień przestrzennych. Niwelatory. Ciąg niwelacyjny z punktami pośrednimi. Tyczenie wysokości. Sieci niwelacyjne. Systemy wysokości. Tachimetry. Pomiar czołówek i wysokości obiektów. Pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Mapa numeryczna. Numeryczny model terenu DTM. Profil terenu. Pola i objętości. Tyczenie budowli, DTM i warstwic. Cięcie wstecz. Sieci poziome. Transformacja współrzędnych.

Ćwiczenia audytoryjne:

- a) Mapa zasadnicza. Pozyskiwanie informacji o terenie. Rachunek wyrównawczy w opracowaniach geodezyjnych. Rachunek współrzędnych.  
b) Obliczanie błędu średniego funkcji obserwacji. Obliczenie ciągu niwelacyjnego z wyznaczeniem wysokości szczegółów terenowych. Przeniesienie wysokości do wykopu i na kondygnację. Obliczenie danych do tyczenia punktów, linii i płaszczyzn poziomych nachylonych. Obliczenie sieci niwelacyjnej. Obliczenie czołówek i wysokości budowli. Obliczenie pomiaru tachymetrycznego. Interpolacja warstwic. Sporządzenie profilu terenu na podstawie mapy klasycznej i cyfrowej. Obliczenie pola powierzchni. Planimetr. Obliczenie objętości mas. Wyznaczenie linii prac zerowych. Transformacja współrzędnych.

RYSUNEK TECHNICZNY IBB01m1

W A L P S  
0 1 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Ćwiczenia projektowe:** Rysunek techniczny wykonywany tuszem: pismo techniczne proste i pochyłe, alfabet grecki; oznaczenia materiałów, drzwi i okien; profile stalowe; klatka schodowa; element konstrukcji stalowej i żelbetowej; rzut poziomy budynku; przekrój pionowy budynku; elewacja budynku.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Rysunek odręczny wykonywany ołówkiem i tuszem na sali: aksonometria bryły prostej z wycięciami; zestawy brył prostopadłościennych, obrotowych i mieszanych w aksonometrii; przenikanie brył obrotowych i graniastych; kula w zestawie brył różnych; fragment budynku ze schodami; fragment konstrukcji żelbetowej; element konstrukcji drewnianej; obiekt architektoniczny lub rysunek z modelu.

EKONOMIA HM EKH0173 lub EKZ0331

W A L P S  
2 E 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Studium Nauk Humanistycznych lub W-8

**Treść wykładu:** Po zapoznaniu się z programem ekonomii student zrozumie, jak wygląda i jak funkcjonuje współczesna gospodarka. Przedstawiane teoretyczne podstawy ekonomii umożliwiają rozumienie dzisiejszej dyskusji o polskiej i światowej gospodarce i zasadach jej działania.

**Treść wykładu:** Omówienie warunków i mechanizmów działania gospodarki rynkowej w skali mikro i makroekonomicznej. Wyjaśnienie reguł funkcjonowania podmiotów gospodarczych w oparciu o mechanizmy rynkowe i uwarunkowania wynikające z zasad i narzędzi regulacji gospodarki w skali makroekonomicznej w powiązaniu z elementami gospodarki światowej.

ŚRODOWISKO NATURALNE CZŁOWIEKA HM OSB1002

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fizyki Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Fizyka naturalnego środowiska człowieka oraz mikrośrodowiska pomieszczeń zamkniętych. Wpływ zjawisk fizycznych na organizmy żywe i zagrożenia zdrowia z tym związane. Analiza możliwości wyeliminowania lub zmniejszenia tych zagrożeń w mikrośrodowiskach zamkniętych. Klimat miast i planowanie przestrzenne. Zasady ergonomii w projektowaniu budynków i osiedli. Budownictwo ekologiczne. Niekonwencjonalne źródła energii.

ANALIZA MATEMATYCZNA 2 MAP2005

W A L P S  
2 E 2 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Matematyki, W-11

**Treść wykładu:** Całki niewłaściwe. Szeregi liczbowe. Szeregi potęgowe. Granica i ciągłość funkcji dwóch i trzech zmiennych. Rachunek różniczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zastosowania rachunku różniczkowego w fizyce i technice. Całki podwójne i potrójne. Zastosowania całek wielokrotnych w fizyce i technice.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Analiza matematyczna I MAP1008.**

FIZYKA I FZP2011

W A L P S  
2 1 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Fizyki, W-11

**Treść wykładu:** Metodologia fizyki. Kinematyka - wielkości kinematyczne w różnych układach współrzędnych, przykłady ruchów jedno- i dwuwymiarowych. Dynamika - zasady dynamiki, rozwiązywanie równań ruchu, dynamika ruchu krzywoliniowego, praca, energia, pęd i moment pędu, prawa zachowania: pędu, momentu pędu i energii. Nieinercjalne układy odniesienia. Dynamika bryły sztywnej. Drgania harmoniczne. Pole grawitacyjne. Mechanika relatywistyczna, elementy dynamiki relatywistycznej. Statyka i dynamika płynów. Fale sprężyste. Fale akustyczne. Zastosowania. Elementy termodynamiki.

MECHANIKA OGÓLNA ILB01m2

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dynamiki Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Informacje wstępne o przedmiocie. Geometria pól - środek geometryczny, środek masy. Momenty bezwładności i dewiacji - pojęcia, figury podstawowe, wzory Steinera. Transformacja kątowna momentów bezwładności, osie i momenty główne oraz główne centralne. Siła w przestrzeni, moment siły względem punktu i prostej, para sił. Redukcja układu sił, zmiana bieguna redukcji, wyróżnik układu, wypadkowa. Warunki równowagi układu sił w przestrzeni, przykłady dotyczące przestrzennych układów sił. Siła na płaszczyźnie, moment siły, redukcja, warunki równowagi, znajdowanie wypadkowej płaskiego układu sił, zagadnienie Culmana. Podstawowe wiadomości o obliczeniach statycznych: rodzaje sił, konstrukcja rzeczywista i jej model. Wieżę, podpory i połączenia, klasyfikacja płaskich ustrojów prętowych. Statyczna wyznaczalność i geometryczna niezmiennność. Siły wewnętrzne (przekrojowe), zależności różniczkowe między siłami przekrojowymi w pręcie prostym. Belki proste - reakcje, siły wewnętrzne. Podstawowe konstrukcje graficzne - wielobok sił, wielobok sznurowy, zastosowania.

**Ćwiczenia projektowe:** Realizacja ćwiczenia projektowego w zakresie 3 tematów - wyznaczenie charakterystyk geometrycznych dla figury płaskiej złożonej, analiza przestrzennego układu sił wraz z równowagą tego układu, analiza płaskiego układu sił, ujęcie analityczne i graficzne.

W A L P S  
2<sup>a</sup>E 0<sup>b</sup> 0 2<sup>a</sup> 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Geodezji, I-10, W-2

Treść wykładu: a) Pomiary kątowe. Obliczenia powierzchni. Pomiary wysokościowe. Tachimetria, trygonometryczny pomiar wysokości. Fotogrametria. Pomiary realizacyjne w budownictwie. Tyczenie tras. Tyczenie budowli. Pomiary specjalne, przemieszczenia i odkształcenia.  
b) Projekt i tyczenie trasy drogowej. Pomiar deformacji, powierzchni poziomych i pionowych. Pomiar strzałki ugięcia dźwigara, pomiar wychylenia komina. Pomiar osiadania i przemieszczania poziomego budowli. Pomiar ugięcia płyt mostowych. Pomiar i regulacja jezdni suwnicy i pochylni. pomiar urządzeń podziemnych. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe i tyczenie GPS RTK. Odwzorowania kartograficzne, geoida niwelacyjna. Zadania geodezji w procesach budowlanych.

Ćwiczenia projektowe:

a) Teodolit - pomiary kątowe. Niwelator - pomiary wysokościowe. Pomiary realizacyjne - tyczenie trasy, tyczenie budowli, roboty ziemne. Trygonometryczny pomiar wysokości.  
b) Pomiary deformacji budowli. Projekt trasy drogowej. Niwelacja szczegółów terenowych. Niwelacja reperów. Niwelacja profilu. Zdalny pomiar wysokości. Pomiar szczegółów terenowych. Tyczenie budowli. Wykrywanie urządzeń podziemnych.

Uwaga:

a - zajęcia odbywają się 3 godz./tydz. przez 10 tygodni

b - ćwiczenia terenowe z geodezji trwają cały jeden tydzień 5x6 = 30 godz. odbywają się po skończeniu wykładów odpowiednio dla potoków na I roku we Wrocławiu.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Geodezja inżynierska I GHB01m1.**

CHEMIA IBB02m2

W A L P S  
2 0 1 0 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Materiałów Budowlanych, Zakład Technologii Materiałów Kompozytowych i Specjalnych, I-2, W-2

Treść wykładu: Niezniszczalność i nieciągłość budowy materii, cząstki elementarne, elektronowa struktura atomu, podstawa uporządkowania pierwiastków w układzie okresowym, właściwości atomowe i ich okresowość, tworzenie trwałej konfiguracji - wiązania chemiczne, wiązania II rodzaju, związek między budową chemiczną a właściwościami na przykładzie wody. Struktura ciał stałych, defekty sieci krystalicznych, roztwory stałe, stan szklisty. Podstawy przeobrażenia materii - reakcje chemiczne, stan równowagi, szybkość reakcji. Reakcje, podstawa podziału, rozpuszczalność, stężenie. Elektrolity, kwasy, zasady i sole, odczyn. Roztwory koloidalne, podstawa podziału, emulsje, piany. Zawiesiny.

Ćwiczenia laboratoryjne: Typy reakcji chemicznych, obliczenia stechiometryczne, elementy analizy ilościowej i jakościowej, równowaga chemiczna w roztworach elektrolitów, podstawa wiązania spoiw mineralnych - reakcje hydratacji, rozpuszczalność, odczyn mineralnych materiałów (kwarc, wapień, bazalt, gips, cement portlandzki).

FILOZOFIA HM

W A L P S  
2E 0 0 0 0

Prowadzący przedmiot: Studium Nauk Humanistycznych

Do wyboru z KO:

**WSTĘP DO FILOZOFII** FLH0134 lub**HISTORIA FILOZOFII** FLH0190 lub**ETYKA** FLH0110 lub**FILOZOFIA SPOŁĘCZNA** FLH0202

PROFIL: PODSTAWY CYWILIZACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ lub MENEDŻERSKI HM

W A L P S  
1 0 0 0 0

Prowadzący przedmiot: Studium Nauk Humanistycznych lub W-8

Do wyboru z KO:

**ANTROPOLOGIA FILOZOFICZNA** FLH0200 lub**PODSTAWY ZARZĄDZANIA** ZMZ0342

HM

W A L P S  
1 0 0 0 0Do wyboru z KO z działu **POZOSTAŁE PRZEDMIOTY HUMANISTYCZNO-MENEDŻERSKIE**

RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE ZWYCZAJNE MAP3003

W A L P S  
2 0 0 0 0

Prowadzący przedmiot: Instytut Matematyki, W-11

Treść wykładu: Równania różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu. Równania liniowe. Układy równań różniczkowych. Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowanie. Metody przybliżone rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowania równań różniczkowych w zagadnieniach fizycznych i technicznych.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Analiza matematyczna II MAP2005.**

W A L P S  
2 E 0 2 0 0**Prowadzący przedmiot:** Instytut Fizyki, W-11**Treść wykładu:** Według katalogu ogólnouczelnianego.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Zapoznanie studentów z metodyką pomiarów wybranych wielkości fizycznych, obserwacja wybranych zjawisk fizycznych, weryfikacja niektórych praw fizycznych, zapoznanie z możliwościami zastosowań praktycznych wybranych zjawisk fizycznych, metodami szacowania błędów pomiarowych oraz opracowania i prezentacji wyników pomiarów. Zajęcia odbywają się w grupach dwuosobowych po trzy godziny lekcyjne bez przerwy.**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczenia z przedmiotu FIZYKA I FZP2011.**

MATERIAŁY BUDOWLANE IBB03m3

W A L P S  
2 E 0 2 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Materiałów Budowlanych, I-2, W-2**Treść wykładu:** Podstawy w rozwoju materiałów budowlanych, dostępność, cena. Podstawy dopuszczenia do obrotu i stosowania, znaczenie normalizacji. Specyfika współczesnego budownictwa. Właściwości wynikające z budowy chemicznej i struktury materiałów (fizyczne, chemiczne i mechaniczne) i uwarunkowane czynnikami zewnętrznymi (technologiczne i ekonomiczne). Podstawy klasyfikacji materiałów. Omówienie charakterystycznych właściwości poszczególnych grup w powiązaniu z ich budową chemiczną i strukturą określona pochodzeniem materiału. Podobieństwa i różnice. Podstawy stosowania, pełnione funkcje.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Zapoznanie z metodami pomiarów podstawowych właściwości fizycznych, które wchodzą w zakres badań normowych i dla przedstawicieli powszechnie stosowanych materiałów: proszkowych (spoiwa), ziarnistych (kruszywa), porowatych (drewno, ceramika, gips), monolitycznych (szkło), termoplastycznych (bitumy), ciekłych (farby, lakiery), oznaczenie zgodnie z wymaganiami normowymi, tych cech, które są podstawą ich stosowania.

PODSTAWY STATYKI BUDOWLI ILB02m3

W A L P S  
2 E 0 2 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dynamiki Budowli, I-14, W-2**Treść wykładu:** Zasada prac przygotowanych (ZPP), interpretacja fizyczna ZPP, plany przesunięć. Zastosowanie ZPP do wyznaczania wielkości statycznych w belkach i ramach prostych. Wykorzystanie ZPP w rozwiązywaniu ram złożonych oraz kratownic. Belki wieloprzęsłowe, zasady budowy, statyczna wyznaczalność i geometryczna niezmienność, Metoda pośrednia i bezpośrednia rozwiązywania belek wieloprzęsłowych. Sporządzanie wykresu sił przekrojowych w belkach przegubowych (MTN). Ramy płaskie - zasady budowy ustrojów izostatycznych, ramy proste. Ustroje trójprzegubowe - metoda statyczna, sporządzanie wykresów M, T, N. Ramy o budowie hierarchicznej - technika rozwiązywania, wykresy M, T, N. Ramy o komorach zamkniętych - sposoby rozwiązywania, wykresy M, T, N. Kratownica - zasady budowy, geometryczna niezmienność, metoda analityczna równoważenia, wykresy M, T, N. Kratownica - zasady budowy, geometryczna niezmienność, metoda analityczna równoważenia węzłów. Wyznaczanie sił w prętach - metodą przecięć (metoda pośrednia). Plan Cremony i jego budowa w rozwiązywaniu kratownic. Metoda wymiany prętów - wyznaczanie sił, zastosowanie do badania geometrycznej niezmienności. Linia ciśnień, budowa, wykorzystanie i zastosowanie.**Ćwiczenia projektowe:** Badanie geometrycznej niezmienności płaskich konstrukcji prętowych. Metody rozwiązywania belek, ram i kratownic w zakresie sił przekrojowych. Sporządzanie wykresów sił. Metoda statyczna. Metoda kinematyczna wyznaczania wielkości statycznych (ZPP).**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów Mechaniki ogólnej ILB01m2.**

WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I ILB03m3

W A L P S  
2 2 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2**Treść wykładu:** Podstawowe wiadomości z mechaniki ośrodka ciągłego odkształcalnego: opis ruchu ciała, stanu odkształcenia i stanu naprężenia. Modele pręta dla prostych przypadków wytrzymałościowych: osiowe rozciąganie (ściskanie), ścinanie, skręcanie i zginanie. Równania opisujące poszczególne modele, warunki wytrzymałościowe i podstawy wymiarowania prętów. Przemieszczenia belek zginanych i metody wyznaczania tych przemieszczeń. Złożone stany odkształcenia i naprężenia: trójwymiarowy i płaskie stany odkształcenia i naprężenia.**Ćwiczenia audytorjne:** Na ćwiczeniach przerabiane są zadania i omawiane są przykłady ilustrujące materiał wykładowy. Zadania z zakresu płaskiego stanu przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia. Rozwiązywanie statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych. Wyznaczanie pól naprężeń w przekroju pręta, wymiarowanie prętów metodą naprężeń dopuszczalnych. Wyznaczanie funkcji przemieszczenia belek zginanych.

WPROWADZENIE DO INFORMATYKI INB1003

W A L P S  
2 0 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2**Treść wykładu:** Celem kursu jest przedstawienie podstawowych pojęć i metod teorii informacji, systemów komputerowych, systemów operacyjnych, relacyjnych baz danych, elementów algorytmów i programowania (Visual Basic), sieci komputerowych, bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz użytkownika wybranego pakietu obliczeniowego w praktycznych zagadnieniach optymalizacji (Solver).

PAKIETY UŻYTKOWE INB1004

W A L P S  
0 0 2 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2**Ćwiczenia laboratoryjne:** Celem kursu jest zapoznanie z podstawami użytkowania zintegrowanych pakietów biurowych (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, prezentacje wyników, bazy danych), oraz podstaw programowania w Visual Basic.

JĘZYK OBCY KO

ZAJĘCIA SPORTOWE KO

STATYSTYKA STOSOWANA MAP4006

W A L P S

2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Matematyki, W-11

**Treść wykładu:** Przestrzeń probabilistyczna. Zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Wartość oczekiwana, wariancja. Niezależność. Estymacja punktowa i przedziałowa. Testowanie hipotez statystycznych. Regresja liniowa jednowymiarowa.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Analiza matematyczna II MAP2005.**

BUDOWNICTWO OGÓLNE I IBB05m4

W A L P S

2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-11

**Treść wykładu:** Rodzaje budynków, układy konstrukcyjne, stateczność i sztywność budynku, obciążenia w budownictwie. Przenikanie ciepła i wilgoci przez przegrody budowlane. Zasady projektowania przegród budowlanych pod względem cieplno-wilgotnościowym. Posadowienie budynków, dylatacje. Wykopy i ich zabezpieczanie. Ściany z drewna. Mury z kamieni naturalnych i sztucznych. Wiązania murów. Kanału w murach. Dylatacje. Obliczenia konstrukcji murowych. Stropy drewniane. Sklepienia. Stropy na belkach stalowych. Stropy żelbetowe, gęstożebrowe monolityczne i prefabrykowane. Obliczenia statyczne stropów. Dachy - kształty, pochylenia, rodzaje pokryć. Konstrukcje dachów drewnianych. Zasady obliczeń więźby dachowej rozporowej i z płatwiami.

**Ćwiczenia projektowe:** Rysunki architektoniczne i konstrukcyjne małego domu murowanego wykonane na podstawie zadanej podkładki katalogowej. Obliczanie współczynnika ciepła i bilansu wilgoci w przegrodzie budowlanej.

TECHNOLOGIA BETONÓW I ZAPRAW IBB06m4

W A L P S

1 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Technologii Materiałów Kompozytowych i Specjalnych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Spoiwa - charakterystyka, zastosowanie. Kruszywa - rodzaje, przeznaczenie. Woda, domieszki i dodatki do betonów i zapraw. Cechy mieszanki betonowej. Właściwości betonu stwardniałego. Projektowanie betonów - metody, zasady doboru składników. Betony specjalne i lekkie - charakterystyka, składniki. Wykonywanie betonu w warunkach normalnych i szczególnych. Zaprawy budowlane (rodzaje, charakterystyka, przeznaczenie). Badania i ocena jakości betonów i zapraw.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Oznaczenie wpływu współczynnika w/c na cechy fizyczne i wytrzymałościowe zapraw. Projektowanie składu kruszywa. Projektowanie betonów metodami doświadczalnymi. Betony o wysokiej wytrzymałości. Określenie klas betonów i marek zapraw.

STATYKA BUDOWLI I ILB04m4

W A L P S

2 E 0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Statyki i Bezpieczeństwa Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Układy prętowe, zasady prac wirtualnych dla płaskich układów prętowych. Twierdzenia o wzajemności (twierdzenie Bettiego), przemieszczeń (twierdzenie Maxwella), reakcji (Reyleigha) i twierdzenie o wzajemności przemieszczeń i reakcji. Wyznaczanie przemieszczeń w ustrojach prętowych, obciążenia jednostkowe. Wyznaczanie przemieszczeń od wpływów mechanicznych. Układy statycznie niewyznaczalne, metoda sił dla układów płaskich. Równania kanoniczne metody sił. Metoda sił, obciążenia mechaniczne i niemechaniczne. Sprawdzenie poprawności rozwiązań, przykłady stosowania metody sił. Linie wpływu wielkości statycznych, definicje, belki proste. Linie wpływu, belki wieloprzęsłowe, ustroje trójprzęsłowe. Linie wpływu kratownic. Obwiednie sił przekrojowych. Wyznaczanie linii wpływu metodą kinematyczną. Linie wpływu układów statycznie niewyznaczalnych. Przestrzenne układy prętowe statycznie wyznaczalne.

**Ćwiczenia projektowe:** Obliczenia przemieszczeń w układach statycznie niewyznaczalnych, rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił oraz sporządzanie linii wpływu wielkości statycznych w układach statycznie wyznaczalnych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Przy użyciu techniki komputerowej rozwiązywane są zagadnienia z ćwiczeń projektowych oraz linie wpływu wielkości statycznych dla konstrukcji statycznie wyznaczalnej.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów i zdanie egzaminu z przedmiotu Podstawy statyki budowli ILB02m3.**

WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW II ILB05m4

W A L P S

2 E 0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Złożone przypadki wytrzymałościowe: mimośrodowe ściskanie i rozciąganie, rdzeń przekroju. Teoria prętów cienkościennych o przekroju otwartym zgodnej z założeniami Własowa. Hipotezy wytrzymałościowe, funkcja wyężenia materiału, hipoteza Coulomba, hipoteza Hubera. Stateczność prętów prostych, wyboczenie sprężyste i niesprężyste, wymiarowanie prętów ściskanych. Energia sprężysta układów Clapeyrona. Twierdzenia energetyczne: Castigliano, Maxwella-Mohra, Bettiego. Sprężysto-plastyczne modele materiału, stany graniczne układów prętowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Na kurs składają się dwa ćwiczenia projektowe: (1) określenie dopuszczalnego obciążenia belki zginanej ukośnie, wyznaczenie przemieszczeń w belce zginanej ukośnie, określenie stanu naprężenia i odkształcenia; (2) rozwiązanie belki o przekroju cienkościennym, wyznaczenie obciążenia krytycznego w pręcie ściskanym na podstawie kryterium Timoshenki.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Na kurs składa się 6 ćwiczeń wykonywanych na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia obejmują: próby rozciągania i skręcania metali, wyznaczenie stałych materiałowych. Zapoznanie się z tensometrią elektrooporową jako podstawową techniką wykonywania pomiarów. Wyznaczanie elastooptycznych stałych modelowych.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów Wytrzymałości materiałów I ILB03m3.**

Ponadto przystąpienie do egzaminu możliwe jest po zaliczeniu wszystkich kursów wchodzących w skład przedmiotu.



W A L P S  
1 1 1 0 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Geologii, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Definicje podstawowe (geologia inżynierska, skała, minerał, struktura geologiczna, relacja skała-grunt, podłoże gruntowe). Klasyfikacja skał. Procesy wewnętrzne - endogeniczne (plutonizm, wulkanizm, ruchy skorupy ziemskiej (tzw. diasforyzm): epejrogeniczne, orogeniczne i trzęsienia Ziemi: metamorfizm; deformacje tektoniczne) i zewnętrzne - egzogeniczne (denudacja: wietrzenie, erozja, powierzchniowe ruchy masowe; transport, akumulacja). Przestrzenne sposoby występowania skał, aspekty budowlane. Orientacja przestrzenna struktur geologicznych. Czas geologiczny. Badania geologiczno-inżynierskie; sposoby przedstawiania wyników, ich wykorzystanie w zastosowaniach inżynierskich.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Orientacja przestrzenna struktur geologicznych (pomiar, zapis). Wykonanie przekroju geologicznego z mapy geologicznej wzdłuż zadanej linii projektowej. Wykonanie przekroju geologiczno-inżynierskiego i opracowanie komentarza, zgodnie z obowiązującymi normami.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Właściwości fizyczne minerałów; makroskopowe określenie właściwości różnych minerałów. Rozpoznawanie i opis skał magmowych, osadowych i metamorficznych.

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE KREŚLENIA IBB01g4

W A L P S  
0 0 2 0 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Podstawy użytkowania AutoCAD v.2004. Uruchomienie, cofanie operacji, strony graficzne, odświeżanie, wybór biblioteki składowania, odzysk rysunku. Wymiarowanie. Wprowadzanie tekstu poprzez edytor, kreskowanie pól konturów zamkniętych, pomiar odległości. Wielokąty, krzywe dla dowolnych punktów, zaokrąglanie, rozgrupowanie obiektów, składowanie. Warstwy, plotowanie, eksport/import rysunków, drukowanie, odczyt w WORD/EXCEL dla Windows 3.11/95. Tworzenie rysunków 3D (kompozycja, odnośniki, ukrywanie krawędzi, wyłanianie konturów, dodatkowe elementy graficzne). Rysowanie przykładów zaliczeniowych - rzut piętra domku jednorodzinnego.

ELEMENTY PROGRAMOWANIA W BUDOWNICTWIE IBB02g4

W A L P S  
0 0 1 0 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Celem kursu jest nauczenie pisania prostych programów, służących do przetwarzania oraz obróbki danych. Cel ten jest realizowany przez naukę programowania w Turbo Pascal/C++/Visual Basic, omówieniu niezbędnych algorytmów oraz przez dobór odpowiednich ćwiczeń.

JĘZYK OBCY KO

ZAJĘCIA SPORTOWE KO

BUDOWNICTWO OGÓLNE II IBB07m5

W A L P S  
2 E 0 0 1 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Stropodachy pełne, wentylowane. Tarasy. Pokrycia dachowe. Izolacje przeciwwodne, cieplne i akustyczne. Akustyka budowlana. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Balkony i loggie. Okna i drzwi. Ścianki działowe. tynki, okładziny i powłoki malarskie. Podłogi i posadzki.

**Ćwiczenia projektowe:** Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, opis technologiczny i rysunki szczegółów do projektu wykonanego w ramach przedmiotu "Budownictwo ogólne I" (dalsza część projektu).

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń w ramach kursu: Budownictwo ogólne I IBB04m4.**

KONSTRUKCJE BETONOWE - PODSTAWY IBB03g5

W A L P S  
2 0 0 1 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zapoznanie się z zasadami projektowania i specyfiką konstrukcji żelbetowych. Omówienie modeli obliczeniowych betonu i stali oraz ogólnych zasad sprawdzania stanów granicznych nośności i użytkowania. W bardziej szczegółowy sposób podane są podstawy wymiarowania belek oraz słupów pod kątem stanów granicznych nośności. Omówienie zjawisk związanych ze zginaniem, ściskaniem, ścinaniem oraz przebiciem, dociskiem i skręcaniem. Podanie podstawowych zasad konstruowania belek oraz słupów, ogólne zalecenia dotyczące konstruowania prostych elementów żelbetowych. Na podstawie tych wiadomości projektowanie belki zginanej - ze względu na stany graniczne nośności oraz słupa żelbetowego mimośrodowo ściskanego.

**Ćwiczenia projektowe:** Studenci projektują statycznie wyznaczalną belkę oraz mimośrodowo ściskany słup żelbetowy. W przypadku belki ograniczają się do spełnienia wymagań i zaleceń dotyczących stanów granicznych nośności. W projekcie słupa znajduje się wymiarowanie oraz sprawdzanie nośności.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów i zdanie egzaminu z przedmiotów: Wytrzymałość materiałów I ILB03m3 i Statyka budowli I ILB04m4.**

KONSTRUKCJE METALOWE - PODSTAWY IBB09m5

W A L P S  
2 0 1 0 0

Prowadzący przedmiot: Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zalety i wady konstrukcji metalowych. Sposoby wytwarzania stali jako kształtowanie właściwości. Klasyfikacja stali według różnych kryteriów. Właściwości mechaniczne stali przy rozciąganiu. Temperatura krytyczna pęknięcia kruchego. Wytrzymałość zmęczeniowa. Wyroby walcowe i gięte na zimno. Wymiarowanie konstrukcji na poziomie punktu. Wymiarowanie konstrukcji na poziomie przekroju. Wymiarowanie konstrukcji na poziomie elementu. Kategorie połączeń śrubowych. Projektowanie połączeń śrubowych. Rodzaje spoin i złączy spawanych. Projektowanie połączeń spawanych. techniki spawania, wady spoin, klasy wadliwości.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania wybranych właściwości stali, spawalności stali oraz nośności złączy.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów i zdanie egzaminu z przedmiotów: Wytrzymałość materiałów I ILB03m3 i Statyka budowli I ILB04m4.**

W A L P S  
2 E 0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Statyki i Bezpieczeństwa Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Wzory transformacyjne wg teorii I-go rzędu. Stopień geometrycznej niewyznaczalności. Układ podstawowy i równania metody przemieszczeń. Elementy macierzy sztywności i wyrazy wolne. Kontrole obliczeń. Wzory transformacyjne wg teorii II-go rzędu. Stateczność płaskich układów prętowych. Sposób iteracyjny Crossa. Nośność graniczna płaskich, zginanych układów prętowych. Twierdzenia podstawowe. Metoda statyczna określania nośności granicznej układu. Teoria przystosowania układów zginanych w przypadku obciążeń zmiennych. Twierdzenia podstawowe. Metoda statyczna i kinematyczna określania nośności wg teorii przystosowania. Układy przestrzenne. Klasyfikacja. Wyznaczanie przemieszczeń. Metoda sił w zastosowaniu do rozwiązywania układów przestrzennych.

**Ćwiczenia projektowe:** Rozwiązywane są cztery zadania: metoda przemieszczeń, stateczność układów prętowych, teoria przystosowania oraz przestrzenne układy prętowe. W ramach laboratorium - przy użyciu techniki komputerowej - rozwiązywane są zagadnienia z ćwiczeń projektowych.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów i zdanie egzaminu z przedmiotu Statyka budowli I ILB04m4.**

TEORIA SPRĘŻYSTOŚCI I PLASTYCZNOŚCI ILB07m5

W A L P S  
2 1 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Przestrzenne zagadnienie teorii sprężystości, opis stanu przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, podstawowe równania teorii. Równania Couchy'ego Naviera, Lamé'go, Beltramiego-Michella. Płaskie zagadnienie teorii sprężystości. Funkcja naprężeń Airy'ego. Sformułowanie równania tarczy oraz warunków brzegowych. Płaskie zagadnienie w układzie biegunowym. Teoria płyty cienkiej. Metody rozwiązywania płyt prostokątnych: za pomocą szeregów trygonometrycznych, metoda Naviera. Płyty kołowe i pierścieniowe. Stateczność płyt prostokątnych. Podstawy teorii powłok. Powłoki obrotowe w stanie błonowym. Wstęp do teorii plastyczności. Podstawowe twierdzenia teorii nośności granicznej. Stany graniczne płyt - metoda linii załomów.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Zapis wskaźnikowy, umowa sumacyjna, przykłady rachunków. Transformacja składowych stanu naprężenia i odkształcenia, naprężenia główne, przykłady. Wybrane zadania teorii sprężystości: pręt rozciągany pod wpływem działania ciężaru własnego, pręt zginany i ścinany. Skręcanie pręta o przekroju eliptycznym, naprężenia i przemieszczenia, skręcanie pręta o przekroju prostokątnym. Zastosowanie metody wielomianowej do rozwiązywania tarcz. Płyty kołowe i pierścieniowe osiowo symetryczne. Powłoki obrotowe w stanie błonowym, wyznaczanie sił wewnętrznych i przemieszczeń.

MECHANIKA GRUNTÓW I GHB04m5

W A L P S  
2 E 0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Gruntów, I-10, W-2

**Treść wykładu:** a) Podstawowe pojęcia i definicje - skład granulometryczny gruntu. Identyfikacja cech fizycznych materiału (parametry, wskaźniki), klasyfikacja gruntów. Układ: szkielet gruntowy - woda; fizykochemiczna interpretacja właściwości gruntów spoistych; pęcznienie i rozmakanie, zjawiska mrozowe oraz kapilarność. reprezentatywny obszar elementarny; zasada naprężeń efektywnych; ciśnienia: hydrostatyczne i hydrodynamiczne. Wodoprzepuszczalność gruntu - prawo Darcy, badania charakterystyki materiałowej; zjawiska towarzyszące przepływowi wody. Ściślność gruntu - "prawo" Coulumba; parametry efektywne i całkowite, metody ich badań i interpretacja wyników. Zadania mechaniki gruntów: opis stanu naprężenia w górotworze od ciężaru własnego, graniczne stany Rankina. Wykorzystanie granicznych stanów Rankina w ocenie: nośności podłoża, parcia i oporu gruntu oraz stateczności. Stateczność skarp i zboczy - metody równowagi granicznej, skarpa równostateczna. Sprawdzanie stateczności skarp w gruntach spoistych (metoda Felleniusa). Opis stanu naprężenia w górotworze od obciążenia zewnętrznego (zadania Boussinesqu'a i Flamanta), przybliżone metody wyznaczania naprężeń w górotworze. Opis odkształceń w górotworze, osiadania (końcowe) - metody oceny dokładne i przybliżone; przebieg osiadań w czasie (konsolidacja filtracyjna) - zadania jednowymiarowe. Krytyczne i graniczne obciążenia podłoża. Nośność podłoża; stateczność oraz parcie i odpór.

b) Podstawy teoretyczne i doświadczalne mechaniki gruntów, eurokody, kategorie podłoża, techniczne badania podłoża gruntowego. Pojęcia podstawowe, skały i grunty, klasyfikacja - zakres badań. Grunt jako ośrodek trójfazowy, kapilarność, przemarzanie. Właściwości fizyczne, stany zagęszczenia i konsystencji. Ruch wody w gruncie, mechanizm procesów i następstwa. Związki fizyczne mechaniki gruntów, ściślność. Wytrzymałość gruntów. Rodzaje i badanie wytrzymałości, ujęcie wyników w ramach teorii stanów krytycznych. Zadania mechaniki gruntów, równania problemów brzegowych, metody rozwiązywania. Naprężenia w podłożu gruntowym. Odkształcenia podłoża, podstawy konsolidacji. Stany graniczne podłoża, podstawy metod obliczeniowych, parcie i odpór gruntu. Stateczność skarp oraz maszywów gruntowych dla różnych warunków wytrzymałości. Ustalanie warunków posadowienia budowli i prowadzenie prac ziemnych.

**Ćwiczenia projektowe:** a) Identyfikacja gruntu: parametry i wskaźniki materiałowe, wydanie pierwszego projektu. Omówienie stanu naprężenia w półprzestrzeni gruntowej od ciężaru własnego i od budowli. Wyznaczanie osiadania, przyjmowanie projektu pierwszego. Omówienie zakresu drugiego projektu, wydanie tematów, skarpa równostateczna, dobór parametrów materiałowych stateczności skarp w gruntach spoistych (metoda Fellenius), dobór parametrów materiałowych. Konsultacje, uwagi o komputerowych metodach obliczeń. Podsumowanie i odbiór drugiego projektu.

b) Wykonanie obliczeń projektowych dotyczących stateczności podłoża gruntowego obciążonego fundamentami oraz ocena stateczności skarpy lub zbocza.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** a) Informacje ogólne, prezentacja terenowych metod badania gruntów i oprobowania górotworu. Makroskopowe rozpoznanie gruntu, omówienie metod badania składu granulometrycznego i rozpoznania nazwy gruntu. Wyznaczanie podstawowych cech fizycznych. Identyfikacja stanów gruntu spoistego. Badanie charakterystyk odkształceniowych gruntu. Badania wytrzymałości gruntu.

b) Uzyskanie wiadomości z zakresu badań polowych. Wykonanie laboratoryjne badań gruntów określających ich cechy fizyczne i mechaniczne. Nabycie umiejętności sporządzania i czytania dokumentacji z badań.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów i zdanie egzaminu z przedmiotu Geologia inżynierska GHB03m4.**

HYDRAULIKA I HYDROLOGIA GHB05m5

W A L P S  
2 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Ciśnienie hydrostatyczne. Napór i wypór hydrostatyczny. Podstawowe równania hydrodynamiki. Podstawowe pojęcia i rodzaje ruchów cieczy. Doświadczenie Reynoldsa, ruch laminarny i turbulentny. Równanie Bernoulli'ego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej. Równanie ciągłości ruchu i ruchu jednostajnego. Wzory: Darcy-Weisbacha, Chézy'ego, Manninga i Matakiewicza. Projektowanie kanałów otwartych, kanał hydraulicznie najkorzystniejszy, rowy odwadniające, przewody kanalizacyjne. Obliczanie natężenia przepływu wody w korytach naturalnych. Stany i przepływ w rzekach. Pomiar hydrometryczne: ciśnienia, stanu wody, prędkości, natężenia przepływu wody. Przewody pod ciśnieniem, zasady wymiarowania. Stany hydrauliczne: miejscowe i na długości.



Wymiarowanie przewodów pod ciśnieniem. Lewar. Syfon. Ustalony i nieustalony przepływ cieczy przez otwory. Przelewy, klasyfikacja, zasady obliczania i zastosowanie. Ruch krytyczny, podkrytyczny i nadkrytyczny. Obliczanie światła małych mostów i przepustów. Krzywe spiętrzenia. Obliczanie światła małych mostów i przepustów. Krzywe spiętrzenia. Ruch wód gruntowych. Filtracja, współczynnik filtracji. Dopływ wody do rowów i studzien. Odwadnianie wykopów. Bilans wodny i jego składniki.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Równowaga względna cieczy. Graniczna liczba Reynoldsa. Linia ciśnień i energii w przewodach pod ciśnieniem. Straty lokalne i na długości w przewodach pod ciśnieniem. Charakterystyka przelewu mierniczego. Warunki przepływu przez przepusty i małe mosty. Ruch jednostajny w kanale otwartym.

JĘZYK OBCY KO

ZAJĘCIA SPORTOWE KO

KONSTRUKCJE BETONOWE - ELEMENTY IBB10m6

W A L P S

2E0020

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Monolityczne stropy żelbetowe - ogólne wiadomości, praca poszczególnych elementów konstrukcji, zasady i sposoby ustalania wymiarów i rozpiętości. Płyty żelbetowe - wiadomości ogólne, płyty jedno i dwukierunkowo zginane; obliczenia statyczne, wymiarowanie i konstruowanie płyt jednokierunkowo zginanych. Belki ciągłe - zasady obliczeń statycznych, obwiednie momentów, wymiarowanie przekrojów teowych - szerokość współpracująca, zasady doboru i rozmieszczenia zbrojenia w przekroju i po długości belki. Belki ciągłe - problemy związane ze ścinaniem, obliczanie i konstruowanie zbrojenia; ścinanie pomiędzy polką a środkiem, podstawowe wymagania konstrukcyjne. Własności reologiczne betonu - wiadomości ogólne; wpływ skurczu i pęcznienia. Żelbetowe elementy rozciągane - wymiarowanie, współpraca betonu i stali, zarysowanie konstrukcji żelbetowych zginanych, mimośrodowo i osiowo rozciąganych; obliczanie szerokości rozwarcia rysy. Odształcalność doraźna i długootrwała konstrukcji żelbetowych, obliczanie ugięć belek żelbetowych; analiza czynników wpływających na ugięcia belek. Działanie sił skupionych na belki i płyty zginane jednokierunkowo; zasady obliczania i konstruowania słupów i ram żelbetowych. Konstrukcje sprężone - istota konstrukcji, zastosowania, podstawowe aspekty technologiczne, materiały do wykonywania konstrukcji sprężonych - wymagania. Konstrukcje sprężone - specyfika projektowania, ogólne zasady sprawdzania stanów granicznych nośności i użytkowania konstrukcji. Konstrukcje zespolone - przykłady, zasady projektowania i sprawdzania stanów granicznych nośności i użytkowania. Konstrukcje poddane działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych - zasady projektowania elementów i sprawdzania stanu granicznego zmęczenia. Przykłady niektórych wadliwych rozwiązań projektowych konstrukcji żelbetowych - źródła awarii budowlanych.

**Ćwiczenia projektowe:** Studenci projektują strop monolityczny ze szczególnym uwzględnieniem następujących elementów konstrukcyjnych: ciągłe płyty jednokierunkowo zginane, belki ciągłe obciążone równomiernie - żebra, belki ciągłe główne - podciąg.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów i zdanie egzaminu z przedmiotów: Wytrzymałość materiałów II ILB05m4, Statyka budowli I ILB04m4 oraz Konstrukcje betonowe - podstawy IBB03g5.**

KONSTRUKCJE METALOWE - ELEMENTY IBB11m6

W A L P S

2E0020

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Wymiarowanie belek walcowanych. Oparcia belek na murze, połączenia z podciągami. Kształtowanie poprzeczne i podłużne blachownicy. Nośność belki pod siłą skupioną. Zebra blachownic i łożyska. Połączenie przegubowe i sztywne belki z blachownicą. Charakterystyka słupów. Trzony słupów osiowo ściskanych. Zastępcza siła poprzeczna i wiązania gałęzi. Podstawa słupa. Głowica słupa. Charakterystyka dźwigarów kratowych. Długości wyboczeniowe i tężniki wiązarów. Konstrukcja węzłów kratownic płaskich.

**Ćwiczenia projektowe:** Zapoznanie się z budową i obsługą systemu COSMOS/M. Projekt słupa dwugałęziowego podpierającego blachownicę.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczenia z przedmiotów Wytrzymałość materiałów II ILB05m4, Statyka budowli I ILB04m4 i Konstrukcje metalowe - podstawy IBB09m5.**

METODY KOMPUTEROWE W TEORII SPRĘŻYSTOŚCI I PLASTYCZNOŚCI ILB08m6

W A L P S

20100

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** W prowadzenie do metod komputerowych, skończenie-wymiarowe przestrzenie funkcyjne. Metoda elementów skończonych. Algorytm MES rozwiązania płaskich zagadnień teorii sprężystości. Algorytm MES rozwiązania płyty cienkiej. Metoda różnic skończonych. Rozwiązanie tarcz MRS przy wykorzystaniu funkcji Airy'ego. Algorytm rozwiązania płyt MRS. Zastosowanie MRS do rozwiązania zagadnienia jednowymiarowego. Metoda elementów brzegowych. Algorytm MEB do rozwiązania z zagadnienia płaskiego.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Zapoznanie się z budową i obsługą systemu COSMOS/M. Przy użyciu systemu COSMOS/M rozwiązanie metodą elementów skończonych czterech zagadnień teorii sprężystości: dwie tarcze oraz dwie płyty o zadanym schemacie statycznym. Dobór różnych modeli dyskretnych, porównanie oraz dyskusja otrzymanych wyników.

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest zaliczenie przedmiotu Teoria sprężystości i plastyczności ILB07m5.**

DYNAMIKA BUDOWLI ILB09m6

W A L P S

2E1100

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dynamiki Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Schemat dynamiczny, podstawowe prawa dynamiki. Równanie ruchu układu dyskretnego, macierz sztywności i podatności (układy izostatyczne). Macierz sztywności i podatności (układy hiperstatyczne), redukcja bazy współrzędnych. Macierz bezwładności, przykłady budowy macierzy sztywności, podatności i bezwładności. Zagadnienie własne teoria i przykłady, warianty hipotezy tłumienia wiskotycznego. Drgania wymuszone, harmoniczne układów dyskretnych (metoda bezpośrednia). Przykłady analizy drgań wymuszonych harmonicznie - metody sił i przemieszczeń. Obciążenie kinetyczne, wyężdżenie konstrukcji. Metoda dyskretyzacji: granulacji masy, aproksymacja globalna, MES. Przykłady zastosowania różnych metod dyskretyzacji. Metoda transformacji własnej. Drgania w przypadku wymuszenia dowolnego (całka Duhamela). Analiza drgań bloku fundamentowego - obciążenie harmoniczne. Problemy dynamiki w projektowaniu, zmęczenie materiału. Problemy dynamiki w Polskich normach budowlanych i w praktyce inżynierskiej.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Stopnie swobody, więzi sprężyste i tłumiące. Równanie ruchu układu o 1 stopniu swobody, zagadnienie własne, drgania swobodne, drgania wymuszone harmonicznie. Charakterystyka ruchów oscylacyjnych. Przykłady analizy dynamicznej układów o 1 stopniu swobody. Przykłady analizy układów dyskretnych - różne metody dyskretyzacji. Drgania układów o 1 stopniu swobody przy wymuszeniu kinematycznym, seria impulsów, uderzeniem.

**Ćwiczenia projektowe:** Modelowanie złożonych układów o 1 stopniu swobody - zagadnienie własne, drgania swobodne, drgania wymuszone harmonicznie.

Realizacja projektu dotyczącego dynamiki prętwego układu dyskretnego - w zakresie zagadnienia własnego oraz drgań wymuszonych harmonicznie (stan przemieszczeń, stan naprężeń).

**Warunkiem wstępnym przyjęcia na kurs jest uzyskanie zaliczeń ze wszystkich kursów i zdanie egzaminu z przedmiotu Statyka budowli II ILB06m5.**

FUNDAMENTOWANIE I GHB06m6

W A L P S  
2 E 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Wymagania w zakresie geotechnicznego rozpoznania warunków gruntowych dla celów fundamentowania. Sposoby posadawiania obiektów budowlanych i rodzaje fundamentów. Fundamenty bezpośrednie: ławy i stopy fundamentowe, ławy szeregowe, ruszty, płyty fundamentów. Warunki I i II stanu granicznego w projektowaniu posadowień. Obliczanie nośności podłoża gruntowego. Osiadania fundamentów bezpośrednich. Fundamenty masywne i ich stateczność. Fundamenty palowe - rodzaje i ich wykonawstwo, zasady projektowania. Obliczenia nośności pali. Projektowanie fundamentów palowych. Fundamenty na studniach i kesonach. Ścianki szczelne: konstrukcja i projektowanie. Nowoczesne techniki w posadowieniu obiektów budowlanych. Obliczanie parcia gruntu na ścianki szczelne. Obliczanie zakotwień. Wzmacnianie posadowień. Przykłady błędnie zaprojektowanych i źle wykonanych posadowień, konsekwencje i sposoby naprawy.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt ławy i stopy fundamentowej posadowionej bezpośrednio. Projekt stopy fundamentowej posadowionej na palach. Projekt jednokrotnie kotwionej ścianki szczelnej zabezpieczającej wykop.

PODSTAWY TECHNOLOGII I ORGANIZACJI BUDOWNICTWA IBB12m6

W A L P S  
2 1 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Przebieg procesu inwestycyjnego w świetle prawa budowlanego i aktów wykonawczych. Podstawowe metody organizacji robót budowlanych. Metody planowania sieciowego CPM, PERT. Zagadnienia mechanizacji robót budowlanych. Wybrane technologie produkcji budowlanej, sposób prowadzenia robót, dobór maszyn.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Omówienie podstawowych pojęć występujących w organizacji i kosztorysowaniu. Zasady wykonywania przedmiaru robót budowlanych. Ustalenie składu brygad roboczych i czasu trwania robót. Proste harmonogramy: ogólny budowy, zużycia materiałów, zatrudnienia. Plany sieciowe.

**Ćwiczenia projektowe:** Kolejność technologiczna realizowanych robót budowlanych, sprzęt, przedmiar robót, skład brygad roboczych, czas trwania, graficzna ilustracja przebiegu robót w formie harmonogramów i sieci zależności.

WPROWADZENIE DO BUDOWNICTWA KOMUNIKACYJNEGO ILB10m6, IBB13m6, GHB07m6

W A L P S  
3 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Budownictwa, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki, Instytut Inżynierii Lądowej

**Treść wykładu:**

Drugi wodne. Inżynieria mostowa. Mosty w układzie komunikacyjnym kraju. Perspektywy rozwoju. Podstawowe definicje i określenia dotyczące mostów. Układy konstrukcyjne mostów betonowych i stalowych. Omówienie współczesnych technologii budowy mostów.

Budownictwo kolejowe. Ogólna informacja o transporcie kolejowym. Pojazdy szynowe i zagadnienia trakcyjne. Projektowanie linii kolejowej w planie i w profilu. Konstrukcja dróg kolejowych. Rozjazdy kolejowe. Połączenia torów kolejowych. Punkty eksploatacyjne. Bocznicie kolejowe. Stacje małe i średnie - układ torów i wyposażenie. Stacje osobowe, postojowe, rozrządowe, ładunkowe i przemysłowe.

Budownictwo drogowe. Charakterystyka budownictwa drogowego. Zasady projektowania tras drogowych. Powiązanie dróg nowobudowanych z siecią istniejącą. Klasyfikacja dróg zamiejskich. Wymagania geometryczne dla dróg. Klasyfikacja ulic. Projektowanie liniowych robót ziemnych. Grunty do budowy nasypów. Zasady posadowiania nasypów. Projektowanie podatnych nawierzchni drogowych. Zagadnienia technologiczne w budowie nawierzchni drogowych. Metody wzmocnienia podłoża gruntowego. Podziemne budowle komunikacyjne w miastach (metro, tunele, przejścia podziemne dla pieszych, garaże).

SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **IL**

Specjalizacja [7]: **Budowa Dróg i Lotnisk, BDL**

Prowadzący specjalizację: **prof. dr hab. inż. Antoni Szydło**

**Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
ILB36m7	Roboty ziemne	2/3	0	1/1	2/3	0	E	5/7
ILB37m7	Drogi, ulice, węzły I	2/2	0	0	1/1	0		3/3
ILB38m7	Inżynieria ruchu	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
ILB39m7	Mosty I	2/2	0	0	1/1	0		3/3
ILB40m7	Inżynieria miejska I	2/2	0	0	2/3	0		4/5
ILB41m7	Koleje I	1/1	0	0	1/1	0		2/2
IBB93m7	Konstrukcje betonowe i metalowe - obiekty	2/2	0	0	0	0		2/2
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
GHB56m7	- Fundamentowanie II	1/1	0	0	1/1	0		
GHB57m7	- Geodezja inżynierska i fotogrametria	1/1	0	1/1	0	0		
GHB58m7	- Odwodnienie budowli komunikacyjnych	1/1	0	0	1/1	0		
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	26h/30pkt
ILB42m8	Drogi, ulice, węzły II	2/2	0	0	2/2	0		4/4
ILB43m8	Materiały i nawierzchnie drogowe I	2/3	0	2/2	0	0	E	4/5
ILB44m8	Lotniska I	2/2	0	0	2/2	0		4/4
ILB45m8	Mosty II	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
ILB46m8	Koleje II	1/2	0	0	1/2	0	E	2/4
ILB47m8	Automatyzacja projektowania dróg i lotnisk	1/1	0	2/2	0	0		3/3
GHB59m8	Elementy budownictwa podziemnego	2/2	0	0	1/1	0		3/3
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
ILB48m8	- Inżynieria transportu	1/1	0	0	1/1	0		
ILB49m8	- Komunikacje miejskie	1/1	0	0	1/1	0		

Nr kat.	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	28h/30pkt
ILB50m9	Drogi, ulice, węzły III	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
ILB51m9	Lotniska II	2/2	0	0	2/2	0	E	4/4
ILB52m9	Teoria wymiarowania konstrukcji jezdni	2/2	0	0	1/1	0	E	3/3
ILB53m9	Materiały i nawierzchnie drogowe II	1/1	0	1/1	0	0		2/2
ILB54m9	Budowa i utrzymanie dróg	2/2	0	1/1	0	0		3/3
ILB55m9	Szynowe komunikacje miejskie	1/1	0	0	1/1	0		2/2
ILB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							10/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	23h/30pkt
BDB02m0	Prawo budowlane	1/1	0	0	0	0		1/1
ILB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	2/4		2/4
ILB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							20/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

## ROBOTY ZIEMNE ILB36m7

W A L P S  
2E0 1 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Gruntoznawstwo drogowe. Charakterystyka i klasyfikacja gruntów w drogowych i kolejowych robotach ziemnych. Charakterystyka robót ziemnych liniowych i powierzchniowych. Zasady projektowania liniowych i powierzchniowych robót ziemnych. Wymagania techniczne w budownictwie komunikacyjnym. Wyznaczenie granic robót ziemnych. Wykonawstwo robót ziemnych - posadowienie nasypów. Nasypy na gruntach słabonośnych. Rodzaje maszyn stosowanych w robotach ziemnych. Rozdział mas ziemnych. Odwodnienie. Zagęszczanie, stabilizacja gruntów. Zabezpieczenie robót ziemnych.

## DROGI, ULICE, WĘZŁY I ILB37m7

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podział i klasyfikacja dróg w Polsce. Historia rozwoju motoryzacji. Motoryzacja w Polsce. Przepustowość, natężenie, struktura ruchu drogowego. Mechanika ruchu samochodu. Opory ruchu. Wykorzystanie charakterystyki dynamicznej samochodu do projektowania elementów dróg. Droga hamowania i widoczność na zatrzymanie i wyprzedzanie. Ogólna charakterystyka elementów trasy drogowej. Ruch pojazdu po prostej i łuku kołowym. Zasady doboru promieni łuków. Rola i zadanie krzywej przejściowej. Równanie krzywej przejściowej. Charakterystyka i równanie kłotoidy. Wykorzystanie krzywych przejściowych w projektowaniu dróg. Zasady projektowania tras drogowych w planie. Serpentyne. Elementy niwelety. Podział i charakterystyka. Zasady projektowania łuków pionowych. Zasady projektowania niwelety. Podsumowanie wykładu.

## INŻYNIERIA RUCHU ILB38m7

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka uczestników ruchu drogowego. Fundamentalne równanie ruchu drogowego. Podstawowe zależności w ruchu drogowym (prędkość, gęstość, natężenie). Badanie natężenia ruchu. Charakterystyka prędkości ruchu. Badanie parkowania. Bezpieczeństwo ruchu. Rodzaje skrzyżowań ulicznych. Przepustowość urządzeń ruchu drogowego wg HCM 85. Przepustowość odcinków międzywęzłowych. Przepustowość skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej. Przepustowość skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Projektowanie sygnalizacji świetlnej - założenia. Projektowanie sygnalizacji akomodacyjnych. Koordynacja sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem w sieci ulic.

## MOSTY I ILB39m7

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Definicje, cechy i rodzaje mostów drogowych. Opis położenia przestrzennego mostu i jego części. Skrajnie mostów drogowych i miejskich oraz tramwajowych. Części składowe i ich zadania. Siły działające na mosty drogowe i kładki. Węzły przedmostowe. Nawierzchnie na mostach drogowych i tramwajowych. Mosty sklepione i przepusty. Mosty płytowe - konstrukcja oraz zasady obliczeń. Mosty belkowe - konstrukcja, obliczanie z uwzględnieniem p. r. o. Podpory mostów belkowych - konstrukcje. Mosty prefabrykowane. Inne rodzaje mostów żelbetowych; specyfikacja estakad drogowych.

## INŻYNIERIA MIEJSKA I ILB40m7

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Obciążenia przewodów ułożonych w wykopach, nasypach i metodami specjalnymi. Zagadnienie współpracy przewodów z ośrodkiem gruntowym. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przewodów. Obliczanie przewodów podziemnych. Obciążenia płytkich tuneli w miastach. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe oraz obliczanie tuneli płytkich. Obciążenia płytkich, podziemnych budowli kubaturowych. Rozwiązania konstrukcyjne płyt dennych, ścian bocznych, stropów i ich podparć. Obliczanie konstrukcji płytkich, podziemnych budowli kubaturowych. Izolacje i zabezpieczenia budowli podziemnych.

## KOLEJE I ILB41m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Transport kolejowy - sieć kolejowa. Pojazdy szynowe - pojazdy trakcyjne. Mechanika ruchu pojazdów szynowych. Geometria toru kolejowego. Konstrukcja nawierzchni kolejowej. Projektowanie i budowa podtorza. Projektowanie i modernizacja dróg kolejowych.

## KONSTRUKCJE BETONOWE I METALOWE - OBIEKTY IBB93m7

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Metalowe kratownice przestrzenne. Obciążenia wiat i hal. Systemy konstrukcyjne żelbetowych i stalowych wiat i hal. Projektowanie żelbetowych i stalowych układów nośnych oraz elementów obudowy. Żelbetowe konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych. Połączenia w stalowych układach poprzecznych. Stężenia. Żelbetowe słupy dwugąłzowe i figurowe. Słupy oświetleniowe. Kolejowe sieci jezdne. Obciążenia konstrukcji wsporczych. Żelbetowe i sprężone słupy trakcji kolejowej i tramwajowej. Podział i charakterystyka stalowych konstrukcji wsporczych kolejowej sieci trakcyjnej. Zalecenia projektowe dotyczące żelbetowych i stalowych konstrukcji wsporczych. Elementy masowego zastosowania (podkłady, pokrywy itp.).

## FUNDAMENTOWANIE II GHB56m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Geotechniczne badania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, w świetle najnowszych przepisów i Eurokodów. Nośność i stateczność drogowych budowli ziemnych. Projektowanie i wykonawstwo skarp w nasypach i wykopach. Teoria parcia gruntu na konstrukcje oporowe. Projektowanie posadowień fundamentów obiektów komunikacyjnych - posadowienie pośrednie i bezpośrednie. Komputerowe projektowanie posadowień.

## GEODEZJA INŻYNIERSKA I FOTOGRAMETRIA GHB57m7

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geodezji, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Opracowanie map numerycznych do celów projektowych na podstawie klasycznych pomiarów geodezyjnych, pomiarów fotogrametrycznych i pomiarów satelitarnych GPS. Obliczenie danych oraz metody tyczenia geometrii dróg kołowych. Opracowanie danych geodezyjnych do systemu wspomagania kierowania pracą maszyn budowlanych na podstawie numerycznego modelu terenu, pomiarów satelitarnych GPS i urządzeń laserowych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Opracowanie danych do tyczenia prostych, łuków i krzywych przejściowych z miar kątowych i długości oraz za pomocą odbiorników GPS. Opracowanie danych do tyczenia profilu pionowego. Praca na mapie numerycznej. Obliczeniowa identyfikacja obiektów z mapy numerycznej leżących w pasie o zadanej szerokości od projektowanej trasy drogi kołowej. Opracowanie numerycznego modelu fragmentu terenu oraz numerycznego modelu wykopu jako danych do systemu sterowania koparką.

## ODWODNIENIE BUDOWLI KOMUNIKACYJNYCH GHB58m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Systematyka wód śródlądowych, elementy hydrologii. Systemy odwodnienia powierzchniowego i wgłębne. Metody poprawy stosunków wodnych na obszarach przyległych, zagospodarowanie wód ujętych systemami stosownych odwodnień. Oświetlenie mostów i przepustów w ujęciu aktualnie obowiązującego prawa wodnego. Materiały konstrukcyjne w systemach odwodnienia powierzchniowego i wgłębne. Przykłady odwodnień.

## DROGI, ULICE, WĘZŁY II ILB42m8

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Elementy przekroju poprzecznego drogi. Zasady kształtowania przekroju poprzecznego nawierzchni. Kształtowanie skarp wykopów i nasypów. Powiązanie elementów dróg w trzech płaszczyznach. Ochrona środowiska w drogownictwie. Podsumowanie zagadnień związanych z projektowaniem dróg. Odwodnienie powierzchniowe dróg. Odwodnienie wgłębne dróg. Podział i klasyfikacja ulic. Infrastruktura i wyposażenie ulic. Zasady projektowania ulic. Skrzyżowania - podział i charakterystyka. Zasady projektowania skrzyżowań. Przepustowość skrzyżowań.

## MATERIAŁY I NAWIERZCHNIE DROGOWE I ILB43m8

W A L P S  
2E0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka materiałów stosowanych do budowy dróg i ich cech technicznych. Materiały kamienne, kruszywa łamane, naturalne, sztuczne. Zasady projektowania mas bitumicznych. Zagadnienia technologiczne utrzymania nawierzchni dróg. Zagadnienie wpływu temperatur ujemnych. Wtórne wykorzystanie mas bitumicznych. Zagadnienie stabilizacji gruntów. Badania kontrolne.

## LOTNISKA I ILB44m8

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Transport lotniczy - historia, dzisiaj, perspektywy rozwoju. Orodki transportu lotniczego - cywilnego. Przestrzeń lotnicza i jej organizacja. Strefy kontroli ruchu lotniczego. Lotnisko - części składowe, zasady kształtowania stref naziemnego ruchu lotniczego. Dworzec lotniczy - płyta peronowa. Zasady lokalizacji lotnisk cywilnych. Powiązanie lotniska z siecią transportu naziemnego. Przewozy lotnicze - programowanie. Ustalanie kierunków, liczby i długości dróg startowych. Drogi kołowania i płyty postojowe. Problemy hałasu wokół lotniska.

## MOSTY II ILB45m8

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Cechy i rodzaje mostów odciętych w sprężonych drogowych. Systemy kabli i ich zakotwień. Metody budowy mostów sprężonych. Kształtowanie przęseł monolitycznych. Obliczanie dźwigarów sprężonych izostatycznych. Straty, stadia obciążeń i rozkłady naprężeń. Cechy tworzywa mostów metalowych drogowych. Schematy statyczne dźwigarów głównych. Pomosty stalowe przęseł drogowych - konstrukcja, zasady obliczeń. Dźwigary główne pełnościennie. Obliczanie dźwigarów głównych z uwzględnieniem p. r. o. Przęsła zespolone stalowo-betonowe - metody budowy, zasady obliczeń. Utrzymanie mostów drogowych - przeglądy i badania.



KOLEJE II ILB46m8

W A L P S  
1E0010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Sieć kolejowa i punkty eksploatacyjne. Pojęcie stacji i węzła. Konstrukcja i geometria połączeń torów. Zarys technologii pracy stacji. Stacje małe i średnie. Duże stacje specjalnego przeznaczenia. Projektowanie i modernizacja stacji.

AUTOMATYZACJA PROJEKTOWANIA DRÓG I LOTNISK ILB47m8

W A L P S  
10200

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Modele numeryczne terenu. Algorytmy optymalizacji projektowania tras drogowych. Algorytmy optymalizacji projektowania niwelety. Algorytmy projektowania pól wzlotów na lotniskach. Programy i systemy tworzące Bank Danych Drogowych. Systemy utrzymania nawierzchni drogowych. Algorytmy zbierania danych o drogach.

ELEMENTY BUDOWNICTWA PODZIEMNEGO GHB59m8

W A L P S  
20010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geotechniki i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Określenia i klasyfikacje. Przesłanki ekonomiczne budowy tuneli. Lokalizacja budowli podziemnych. Kształtowanie tuneli w układzie podłużnym i poprzecznym. Zasady ochrony budowli podziemnych. Systemy przewietrzania i oświetlania tuneli. Kształtowanie konstrukcji podziemnych. Materiały i prefabrykаты. Obciążenia konstrukcji podziemnych, ciśnienie i odpór górotworu. Schematy obliczeniowe konstrukcji podziemnych. Zasady obliczeń statycznych i wytrzymałościowych. Zasady wykonywania tuneli.

INŻYNIERIA TRANSPORTU ILB48m8

W A L P S  
10010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka sieci transportowych. Modelowanie ruchu w sieciach transportowych. Modelowanie ruchu metodą analizy kategorii osób. Regresyjne modele powstawania ruchu. Modelowanie podziału ruchu na środki transportu. Modelowanie rozkładu ruchu na sieć transportową. Podstawowe pojęcia teorii grafów. Problemy przepustowości sieci transportowych. Problem komiwojażera. Algorytm najkrótszej ścieżki w sieci.

KOMUNIKACJE MIEJSKIE ILB49m8

W A L P S  
10010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja ulic. Projektowanie przekroju poprzecznego ulicy. Projektowanie skrzyżowań ulicznych. Ruch rowerowy. Ruch pieszy. Parkowanie. Organizacja ruchu ulicznego. Zasady kształtowania miejskich układów komunikacyjnych. Lokalizacja przystanków komunikacji zbiorowej. Oddziaływanie transportu na otoczenie.

DROGI, ULICE, WĘZŁY III ILB50m9

W A L P S  
2E0020

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka dróg ruchu szybkiego. Historia rozwoju autostrad w świecie. Prognozy rozwoju autostrad w Europie i na świecie. Perspektywy rozwoju autostrad w Polsce. Zasady projektowania autostrad w planie, przekroju podłużnym. Projektowanie autostrad w przekroju poprzecznym. Wykorzystanie technik komputerowych w projektowaniu autostrad. Wyposażenie autostrad. Miejsca obsługi podróżnych na autostradach. Podział i charakterystyka węzłów. Elementy węzłów - zasady projektowania. Zasady projektowania i doboru rodzajów węzłów. Oznakowanie węzłów. Obliczanie przepustowości węzłów.

LOTNISKA II ILB51m9

W A L P S  
2E0020

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Zasady kształtowania dróg szybkiego zjazdu. Organizacja płyty peronowej na lotnisku. Ustalenie ilości i wielkości stanowisk na peronie. Plan sytuacyjny lotniska i jego etapizacja. Niweleta pola wzlotów, pas startowy, strefy. Nawierzchnie lotniskowe - projektowanie, budowa, utrzymanie. Odwodnienie lotnisk - tereny zielone, powierzchnie umocnione. Systemy nawigacyjne w lotnictwie cywilnym. Łądowiska i lotniska dla śmigłowców. Ochrona sanitarna rejonu lotniska przed hałasem. Perspektywy rozwoju i nowe tendencje w transporcie lotniczym.

TEORIA WYMIAROWANIA KONSTRUKCJI JEZDNI ILB52m9

W A L P S  
2E0000

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podział konstrukcji jezdni drogowych. Obciążenie kołem jezdni, powtarzalność obciążeń. Wpływy temperaturowe i wilgotnościowe na pracę konstrukcji jezdni. Podział i charakterystyka metod wymiarowania. Modele obliczeniowe jezdni drogowych. Modele obliczeniowe jezdni - rozwiązania teoretyczne. Charakterystyka metod doświadczalnych wymiarowania. Typizacja konstrukcji jezdni. Ocena nośności istniejących nawierzchni. Wymiarowanie i technologia wzmocnień. Utrzymanie nawierzchni drogowych.

MATERIAŁY I NAWIERZCHNIE DROGOWE II ILB53m9

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Nawierzchnie betonowe - warunki stosowania. Zasady projektowania nawierzchni betonowych. Wpływ czynników klimatycznych na nawierzchnie betonowe. Wymagania materiałowe dla betonów drogowych. Budowa nawierzchni betonowych. Błędy w projektowaniu i budowie nawierzchni betonowych. Utrzymanie nawierzchni betonowych.

BUDOWA I UTRZYMANIE DRÓG ILB54m9

W A L P S  
2 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Struktura organizacyjna drogownictwa - budowa, utrzymanie. Organizacja placu budowy, uzgodnienie, zaopatrzenie. Produkcja pomocnicza: kruszywo łamane i naturalne, beton, węzeł betoniarski, prefabrykaty, masa bitumiczna. Przygotowanie trasy drogowej: wywłaszczenia, oznakowanie. Roboty przygotowawcze: usunięcie zbędnych obiektów. Roboty ziemne - ukop i transport kopalin, wbudowanie i zagęszczenie materiałów. Transport i wbudowanie kruszywa, mas bitumicznych, betonów cementowych. Zimowe i letnie utrzymanie dróg. Elementy ekologiczne i oznakowanie robót.

SZYNOWE KOMUNIKACJE MIEJSKIE ILB55m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podział środków transportu miejskiego. Układ komunikacyjny i sieci transportowej miasta. Projektowanie układów transportu szynowego miast. Kryteria wyboru środków transportu zbiorowego. Tabor zbiorowej komunikacji szynowej. Układ toru tramwajowego w planie i profilu. Rodzaje rozjazdów tramwajowych . Rozgałęzienia torów tramwajowych i ich projektowanie. Konstrukcje torów tramwajowych. Zasady budowy i utrzymania torów tramwajowych. Elementy projektowania tramwaju szybkiego i metra.

PRAWO BUDOWLANE BDB02m0

W A L P S  
1 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Wiadomości z zakresu prawa budowlanego, wraz z przepisami wykonawczymi i aktami normatywnymi, dotyczące budowy, rozbiórki i utrzymania obiektów, warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz dotyczące działalności organów administracji państwowej w zakresie nadzoru i kontroli.

SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **IB**

Specjalizacja [4]: **Budowlano-Menedżerska, BM**

Prowadzący specjalizację: **dr hab. inż. Ewa Marcinkowska, prof. nadzw.**  
**dr inż. Andrzej Czemplik**

**Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	27h/30pkt
IBB70m7	Komputerowo wspomagane projektowanie budowli	1/2	0	3/2	0	0		4/4
BDB09m7	Instalacje sanitarne	1/1	0	0	1/1	0		2/2
IBB71m7	Teoria organizacji w budownictwie	1/1	0	0	2/2	0		3/3
BDB10m7	Prawo gospodarcze	1/1	0	0	0	0		1/1
IBB72m7	Konstrukcje betonowe - obiekty	2/3	0	1/1	2/2	0	E	5/6
IBB73m7	Konstrukcje metalowe - obiekty	3/4	0	1/1	2/2	0	E	6/7
BDB11m7	Ekonomia menedżerska I	2/3	2/2	0	0	0	E	4/5
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
IBB74m7	- Budownictwo mieszkaniowe	1/1	0	0	0	1/1		
IBB75m7	- Budownictwo przemysłowe	1/1	0	0	0	1/1		
IBB76m7	- Budownictwo systemowe	1/1	0	1/1	0	0		
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
IBB77m8	Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi	2/4	0	0	0	2/2	E	4/6
IBB78m8	Fizyka budowli	2/2	0	0	1/1	0		3/3
IBB79m8	Metody realizacji budowli	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
IBB80m8	Błędy w projektowaniu i realizacji budowli	1/1	0	0	0	1/1		2/2
BDB03m8	Kosztorysowanie w budownictwie	1/1	0	1/1	1/1	0		3/3
BDB12m8	Techniki negocjacji	1/1	0	0	0	1/1		2/2
BDB13m8	Ekonomia menedżerska II	2/4	2/2	0	0	0	E	4/6
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
IBB81m8	- Betonowe konstrukcje powłokowe	1/1	0	0	1/1	0		
IBB82m8	- Konstrukcje drewniane	1/1	0	0	1/1	0		
IBB83m8	- Trwałość i ochrona budowli	1/1	0	0	1/1	0		

Nr kat.	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
IBB84m9	Problemy decyzyjne w budownictwie	1/2	0	0	0	2/2	E	3/4
IBB85m9	Wycena nieruchomości	1/1	0	0	1/2	0		2/3
IBB86m9	Zasady marketingu budowlanego	2/2	0	0	1/2	0	E	3/4
BDB14m9	Socjologia organizacji i kierowania II	2/2	0	0	0	0		2/2
IBB87m9	Architektura i urbanistyka	2/2	0	0	1/2	0		3/4
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
ILB26m9	- Infrastruktura podziemna miast	1/1	0	0	0	1/1		
IBB88m9	- Środowisko fizyczne człowieka	2/2	0	0	0	0		
IBB89m9	- Technologiczność konstrukcji budowlanych	2/2	0	0	0	0		
IBB04g9	- Zarządzanie jakością	2/2	0	0	0	0		
IBB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							10/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
BDB02m0	Prawo budowlane	1/1	0	0	0	1/2		2/3
IBB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	2/2		2/2
IBB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							20/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

W A L P S  
1 0 3 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Podstawowe informacje dotyczące komputerowego modelowania konstrukcji budowlanych, niezbędnego oprogramowania wspomagającego projektowanie budowlane oraz efektywnego oprogramowania wspomagającego zarządzanie i analizę ekonomiczną przedsiębiorstw.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Ćwiczenia laboratoryjne wspomagane komputerowo obejmują: budowę globalnej macierzy sztywności techniką sieciową dla optymalnej numeracji węzłów grafu konstrukcji, rozwiązywanie liniowych równań algebraicznych z ograniczoną prawą stroną, nieliniowe równania macierzowe metody przemieszczeń i ich aproksymacje, metoda elementów skończonych, ekstrema energii sprężystej konstrukcji prętowych dla modelowanie topologicznego w zakresie liniowym i geometrycznie nieliniowym (dobór programów z analizy statycznej Stranis, RM-Win, Robot), błędy obliczeniowe w modelowaniu konstrukcji i doborze metod rozwiązań w MES na przykładzie prostych tarcz i płyt, podstawy rozwiązywania zagadnień optymalizacji w module Solver Excel.

INSTALACJE SANITARNE BDB09m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Katedra Klimatyzacji i Ciepłownictwa, I-13, W-3

**Treść wykładu:** Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Ciepłownictwo. Wentylacja i klimatyzacja. Zaopatrzenie w wodę obiektów budowlanych. Odprowadzenie ścieków. Gazownictwo.

**Ćwiczenia projektowe:** Obliczenia instalacji sanitarnych (wod-kan, c.o. i gazu) dla przykładowego domku jednorodzinnego.

TEORIA ORGANIZACJI W BUDOWNICTWIE IBB71m7

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja metod organizacji w ujęciu deterministycznym i probabilistycznym. Metody sieciowe (CPM, CPA, PERT, RAMPS, GERT). Zagadnienia szeregowania zadań. Modele macierzowe organizacji robót. Metody organizacji z uwzględnieniem sprzężeń czasowych. Algorytmy optymalizacyjne. Modelowanie graficzne - harmonogramy liniowe, cyklogramy, sieci zależność.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt organizacji budowy: sporządzenie przedmiaru robót, opracowanie macierzy czasów trwania robót, rozwiązanie zagadnienia kolejnościowego, zastosowanie programu komputerowego, budowa harmonogramów realizacyjnych.

PRAWO GOSPODARCZE BDB10m7

W A L P S  
1 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Ekonomii i Prawa Gospodarczego, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Podejmowanie działalności gospodarczej. Spółki osobowe. Spółki kapitałowe. Likwidacja i upadłość podmiotów gospodarczych. Ogólne zagadnienia umów gospodarczych. Umowy związane z dobrami gospodarczymi. Umowy w zakresie inwestycji budowlanych. Autorskie prawa majątkowe. Bankowe stosunki umowne.

KONSTRUKCJE BETONOWE - OBIEKTY IBB72m7

W A L P S  
2E0 1 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Specyfika konstrukcji żelbetowych. Przekrycia hal. Belkowe dźwigary dachowe. Belki podsuwnicowe. Słupy hal z suwnicami. Fundamenty hal. Stężenia hal. Projektowanie poprzecznych i podłużnych ram w halach. Ramy wielokondygnacyjne. Stropy żelbetowe. Schody. Belki - ściany. Powłoki żelbetowe - rodzaje i ogólne zasady wykonywania. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania i konstruowania powłok żelbetowych. Naprawy i wzmacnianie elementów konstrukcji żelbetowych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Odształcenia reologiczne betonu. Stany graniczne użytkowania belki żelbetowej, płyty dwukierunkowo zbrojonej i wspornika krótkiego.

**Ćwiczenia projektowe:** Prefabrykowana hala przemysłowa. Projekt obejmuje opracowanie koncepcji rozwiązania konstrukcji hali (dwa warianty), obliczenia układu poprzecznego, wymiarowanie słupa i fundamentu, wykonanie rysunków zestawieniowych i rysunków roboczych obliczanych elementów konstrukcji.

KONSTRUKCJE METALOWE - OBIEKTY IBB73m7

W A L P S  
3E0 1 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady projektowania metalowych belek kratowych. zasady kształtowania węzłów i połączeń w kratownicach płaskich. Zasady projektowania kratowych więźarów dachowych. Płatwie, świetliki, stężenia połączeniowe. Konstrukcje szkieletowe budynków halowych. Nośne układy poprzeczne hal. Układy stężeń budynków halowych, rodzaje i ich zadanie. Tory jezdne ruchomych urządzeń dźwigowych. Rodzaje konstrukcji słupów hal i zasady projektowania słupów. Sposoby kotwienia słupów - konstrukcja i analiza nośności. Rodzaje konstrukcji ścian; lekka obudowa hal. Podstawy przestrzennej analizy nośnych układów stalowych hal. Zasady wykonawstwa warsztatowego - podział konstrukcji na elementy wysyłkowo-montaż. Podstawowe wskazówki montażowe - rodzaje styków montażowych, wstępne scalanie, itp.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Ćwiczenia z zakresu wykładu.

**Ćwiczenia projektowe:** Ćwiczenia z zakresu wykładu.

W A L P S  
2E2 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Ekonomii i Prawa Gospodarczego, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Mechanizm rynkowy. Rola państwa w gospodarce. Uczestnicy rynku. (przeds. państw., spółki i ich związki ...). Procesy transformacji. Restrukturyzacja i prywatyzacja. Struktura systemu bankowego. Rola NBP. Sterowanie polityką pieniężną przez bank centralny. Mechanizm kształtowania kursu walutowego. System podatkowy. Giełdy w gospodarce. Rynek kapitałowy. Budżet państwa. Deficyt budżetowy i dług publiczny. Inflacja - przyczyny i skutki. Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki. Elementy finansów międzynarodowych. Procesy integracyjne - szanse i zagrożenia dla Polski.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Popyt, podaż - determinanty. Elastyczność popytu i podaży. Charakterystyka spółek, związki kapitałowe, holdingi. Metody prywatyzacji i restrukturyzacji przedsiębiorstw, NFI. System bankowy - stopy procentowe, operacje otwartego rynku, kursy walut. Podatki bezpośrednie i pośrednie. Papiery wartościowe - rodzaje, kształtowanie kursów, wycena. Ryzyko inwestycyjne - pomiar ryzyka. Fundusze powiernicze. Polityka budżetowa. Inflacja a procesy ekonomiczne, pomiar inflacji. Metody oceny konkurencyjności przedsiębiorstw i gospodarki. Integracja z UE.

BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE IBB74m7

W A L P S  
1 0 0 0 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Początki i rozwój budownictwa mieszkaniowego. Zasady projektowania, koordynacja modułarna, tolerancja wymiarowa. Zasady konstruowania ścian monolitycznych i prefabrykowanych. Złącza pionowe, poziome, wieńce. Prefabrykowane i monolityczne stany zerowe. Ściany zewnętrzne w budynkach wielokondygnacyjnych. Konstrukcje monolityczne, deskowania inwentaryzowane. Zasady wykonywania obliczeń budynków wielokondygnacyjnych.

**Seminarium:** Wykrywanie zbrojenia w żelbecie i grubości otuliny.

BUDOWNICTWO PRZEMYSŁOWE IBB75m7

W A L P S  
1 0 0 0 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zakład przemysłowy jako system (elementy projektowania). Wpływ technologii produkcji, stosowanej w danym zakładzie, na rozwiązania konstrukcji budowlanych. Wybrane obiekty budownictwa przemysłowego z podaniem zasad projektowania tych konstrukcji (kominy, chłodnie kominowe, zbiorniki wieżowe, silosy, fundamenty pod maszyny, itp.).

**Seminarium:** Wybrane rodzaje konstrukcji budowlanych (np. kominy, chłodnie kominowe, zbiorniki wieżowe, silosy, itp.) z odniesieniem do lokalizacji (tj. zakładu przem. w którym je wzniesiono).

BUDOWNICTWO SYSTEMOWE IBB76m7

W A L P S  
1 0 1 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Ogólne zasady kształtowania rozwiązań funkcjonalnych w wielorodzinnym, mieszkaniowym budownictwie systemowym. Charakterystyka prefabrykowanych systemów budownictwa mieszkaniowego w Polsce. Współczesne systemy wznoszenia obiektów budowlanych w technologii monolitycznej. Energooszczędne systemy budownictwa jednorodzinne. Systemowe rozwiązania konstrukcyjne we współczesnym budownictwie drewnianym (między innymi system DKO oraz drewniane systemy budownictwa jednorodzinne). Nowoczesne systemy obudowy zewnętrznej budynków i systemowych rozwiązań; stolarki okiennej i drzwiowej. Nowoczesne systemy materiałowo-konstrukcyjne w robotach wykończeniowych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Charakterystyki wybranych systemów konstrukcyjno-materiałowych z zakresu budownictwa ogólnego.

ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘWZIĘCIAMI BUDOWLANYMI IBB77m8

W A L P S  
2E0 0 0 2**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Struktury organizacyjne przedsięwzięć inżynierskich. Projektowanie modelu organizacji. Proces inwestycyjny - modele, uczestnicy, uzgodnienia, dokumenty. Zarządzanie kadrami. Przetargi, oferty, umowy. Banki, kredyty, hipoteki. Giełda towarowa. Harmonogramowanie w zarządzaniu. Koszty. Zarządzanie finansami. Kontrola, nadzory i odbiory robót. Formy organizacyjne małych i dużych firm budowlanych projektowych i wykonawczych. Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie.

**Seminarium:** Szkice oferty, projekt umowy, symulacja przetargu, referat na szczegółowy temat z zakresu.

FIZYKA BUDOWLI IBB78m8

W A L P S  
2 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fizyki Budowli i Środowiska, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Człowiek a środowisko fizyczne. Klimat a obiekt budowlany. Mikroklimat wewnątrz. Wymiana ciepła przez przegrody budowlane. Stateczność cieplna przegród budowlanych. Wilgoć w elementach budowlanych. Dyfuzja i kondensacja pary w przegrodach. Przenikanie powietrza i dźwięków przez przegrody budowlane. Zawilgocenie obiektów i elementów przez wody środowiskowe. Zasady wykonania izolacji przeciwwodnych. Zasady projektowania i realizacji przegród i pomieszczeń oraz budynków. Zasady wyposażenia i eksploatacji przegród, pomieszczeń i budynków. Niekonwencjonalne źródła energii.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt cieplnowilgotnościowy, akustyczny. Przegrody. Projekt izolacji przeciwwodnej. Numeryczne obliczenia cieplnowilgotnościowe na PC.



W A L P S  
2E0 0 2 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2**Treść wykładu:** Przedmiot ujmuje problemy organizacji i kierowania ludźmi jako celowo zorientowane systemy ról, stosunków i zachowań społecznych osób. Traktuje on organizację gospodarczą (w tym budowlaną) jako zrzeszenia ludzi dążących w sposób zorganizowany do osiągnięcia założonych celów. Ten rodzaj wiedzy potrzebny jest przyszłym inżynierom-kierownikom do pełniejszego zrozumienia społecznej złożoności przedsiębiorstwa a zarazem do opanowania określonych umiejętności praktycznych w kierowaniu ludźmi.

BŁĘDY W PROJEKTOWANIU I REALIZACJI BUDOWLI IBB80m8

W A L P S  
1 0 0 0 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2**Treść wykładu:** Przykłady błędów projektowych i wykonawczych w posadowieniu budowli. Przykłady i skutki błędów w obliczeniach statycznych i wymiarowaniu głównych elementów konstrukcyjnych budowli. Błędy w koncepcjach rozwiązań konstrukcyjno materiałowych. Problematyka realnego doboru schematów statycznych i ekonomii wymiarowania konstrukcji budowlanych. Wybrane problemy utrzymania, remontów modernizacji i wzmacniania budowli. Zasady prowadzenia badań doświadczalnych i wnioskowania o rzeczywistej nośności konstrukcji budowlanych.**Seminarium:** Błędy w projektowaniu i wykonawstwie; fundamentów, konstrukcji ramowych i szkieletowych, budynków wysokich, belek podsuwnicowych, belek ścian, dźwigarów dachowych, silosów, zbiorników, ścian oporowych, budowli podziemnych, chłodni kominowych, kominów.

KOSZTORYSOWANIE W BUDOWNICTWIE BDB03m8

W A L P S  
1 0 1 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8**Treść wykładu:** Rola i funkcje dokumentacji kosztowej w procesie inwestycyjnym. Podstawy techniczno-prawne w procesie kosztorysowania. Metody kosztorysowania robót i obiektów budowlanych (uproszczona, szczegółowa). Rodzaje kosztorysów, zasady ich sporządzania. Zamówienia publiczne i kosztorys inwestorski. Struktura ceny kosztorysowej. Przedmiarowanie robót. Baza normatywna i cenowo-kosztowa. Przetargi - rodzaje, organizacja.**Ćwiczenia projektowe:** Na podstawie PT wybranego obiektu lub jego części oraz indywidualnie przyjętych założeń opracowanie z zastosowaniem techniki komputerowej kosztorysu ofertowego lub inwestorskiego obiektu lub robót.

TECHNIKI NEGOCJACJI BDB12m8

W A L P S  
1 0 0 0 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Psychologii Zarządzania, I-23, W-8**Treść wykładu:** Negocjacje z punktu widzenia komunikacji społecznej. Dynamika procesu negocjacyjnego. Kryzys i konflikt. Styl negocjacji. Rzeczowy styl negocjowania. Strategia i taktyka negocjacji.**Ćwiczenia projektowe:** Autoprezentacja. Korekta zachowań komunikacyjnych. Podział ról w zespole. Układanie strategii negocjacji. Symulacja sytuacji negocjacyjnych.**Seminarium:** Analizy, dyskusje wybranych tematów.

EKONOMIA MENEDŻERSKA II BDB13m8

W A L P S  
2E2 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Ekonomii i Prawa Gospodarczego, I-23, W-8**Treść wykładu:** Przychody w przedsiębiorstwie. Elementy analizy rynku. Koszty w przedsiębiorstwie. Kalkulacja kosztów. Planowanie i budżetowanie kosztów. Controlling w przedsiębiorstwie - podstawowe zasady. Zewnętrzne źródła finansowania firmy. Kredyty. Leasing, franchising, factoring. Zasady budowy biznes planu. Analiza i planowanie wyników finansowych oraz bilansu. Wskaźniki analityczne - ocena. Przepływy pieniężne - zasady budowy, ocena. Analiza progów rentowności. Strategie finansowe przedsiębiorstwa. Metody wyceny przedsiębiorstwa.

BETONOWE KONSTRUKCJE POWŁOKOWE IBB81m8

W A L P S  
1 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2**Treść wykładu:** Przykłady zrealizowania konstrukcji powłokowych. Podstawy obliczania i kształtowania przekryć. Konstruowanie powłok kulistych, cylindrycznych krótkich i długich. Ogólne zasady projektowania zbiorników na materiały sypkie. Zasady konstruowania zbiorników na materiały sypkie.**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wybranej konstrukcji powłokowej przekrycia w postaci powłoki kulistej, cylindrycznej, walcowej lub fragment projektu zbiornika na materiały sypkie.

KONSTRUKCJE DREWNIANE IBB82m8

W A L P S  
1 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2**Treść wykładu:** Ogólna charakterystyka drewna i konstrukcji drewnianych. Właściwości fizyczne i mechaniczne drewna oraz środki ochronne przed korozją biologiczną i ogniem. Podstawy obliczeń konstrukcji drewnianych. Przypadki wytrzymałościowe. Metody wymiarowania. Złącza w konstrukcjach drewnianych za pomocą łączników. Załączenia klejone. Tradycyjne inżynierskie konstrukcje drewniane. Dźwigary pełne gwoździowane. Wiązary i dźwigary kratowe płaskie. Klejone konstrukcje drewniane. Zasady projektowania i obliczania tych konstrukcji. Rodzaje konstrukcji klejonych. Dźwigary stropowe i dachowe.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt drewnianego wiażara lub dźwigara kratowego z uwzględnieniem szczegółowego wymiarowania ich wskazanych węzłów. Projekt klejonej konstrukcji drewnianej na przykładzie dźwigara dachowego lub stropowego.

TRWAŁOŚĆ I OCHRONA BUDOWLI IBB83m8

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Technologii Materiałów Kompozytowych i Specjalnych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Ogólne definicje, klasyfikacje i zasady projektowania obiektów o zwiększonej trwałości. Środowiska agresywne dla konstrukcji budowlanych. Ochrona materiałowo-strukturalna obiektów. Materiałoznawstwo antykorozyjne. Projektowanie zabezpieczeń antykorozyjnych. Naprawy konstrukcji uszkodzonych korozyjnie. Przykładowe rozwiązania.

**Ćwiczenia projektowe:** Zabezpieczenie lub naprawa wybranej konstrukcji, alternatywnie - żelbetowej, metalowej, murowej lub drewnianej. Literatura umożliwiająca wykonanie projektu będzie dostępna podczas ćwiczeń i dotyczyć będzie wszystkich przypadków projektowych.

PROBLEMY DECYZYJNE W BUDOWNICTWIE IBB84m9

W A L P S  
1E0 0 0 2

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Problemy i procesy decyzyjne. Model a rzeczywistość. Kryteria oceny i ograniczenia. Funkcja celu. Problemy decyzyjne w ujęciu systemowym. Problemy współzależne. Podmiot i przedmiot decyzji. Systemy decyzji. Sformułowanie problemu decyzyjnego. Decyzje jedno- i wielokryterialne. Ilościowe i jakościowe kryteria decyzyjne. Modele matematyczne służące transformacji kryteriów jakościowych na kryteria ilościowe. Macierze decyzyjne. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności lub ryzyka. Dyscypliny i techniki wspomagające podejmowanie decyzji. Podział i integracja problemów decyzyjnych. Warianty decyzji.

**Seminarium:** Zastosowanie ogólnych prawidłowości teorii decyzji do przykładów z zakresu programowania inwestycji, projektowania, wykonawstwa budowlanego i prowadzenia przedsiębiorstw budowlanych.

WYCENA NIERUCHOMOŚCI IBB85m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Funkcje i cel szacowania nieruchomości. Rola rzeczoznawcy, etyka odpowiedzialność. Wybrane zagadnienia prawa. Charakterystyka wybranych pojęć. Zarys procedury szacowania nieruchomości. Zagadnienie zużycia obiektów budowlanych. Podejście porównawcze do szacowania nieruchomości - stosowane techniki i metody. Podejście kosztowe do szacowania nieruchomości - metody i techniki. Podejście dochodowe. Podejście mieszane. Ogólne zasady wyceny przedsiębiorstwa. Wycena obiektów nietypowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Wycena wybranego obiektu. Identyfikacja nieruchomości. Ocena stanu technicznego. Analiza danych. Wybór metod. Procedura szacowania. Warunki i ograniczenia.

ZASADY MARKETINGU BUDOWLANEGO IBB86m9

W A L P S  
2E0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Segmentacja rynku budowlanego. Określenie celów działalności przedsiębiorstwa. Strategie marketingowe. Programowanie produktu i usługi (testowanie rynku, cykl "życia" na rynku, prototypy). Kanały dystrybucji. Promocja (systemy informacji, reklama, propaganda). Metody ustalania cen. Techniki badań rynkowych. Kontrola działań marketingowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Badanie marketingowe zadanego produktu lub wybranej usługi budowlanej.

SOCJOLOGIA ORGANIZACJI I KIEROWANIA II BDB14m9

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Studium Nauk Humanistycznych

**Treść wykładu:** Organizacja jako system integracji zachowań jej uczestników. Organizacja a otoczenie. Grupa zadaniowa jako podstawa współdziałania ludzi. Kultura organizacyjna a sprawność działania. Zarządzanie organizacją jako działanie zorientowane na porozumienie. Problemy etyczne w kierowaniu organizacją. Komunikacja społeczna w kierowaniu firmą.

ARCHITEKTURA I URBANISTYKA IBB87m9

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Czynniki kształtujące architekturę i urbanistykę. Elementy i zasady kształtowania architektury i urbanistyki. Programowo-funkcjonalne elementy projektowania mieszkań. Elementy i zasady projektowania osiedli mieszkaniowych. Zarys historycznego rozwoju formy architektonicznej. Strukturalne kształtowanie formy. Architektura XX w. - podstawowe kierunki, tendencje. Tereny przemysłowe. Rodzaje przemysłu, lokalizacja. Czynniki wpływające na kształtowanie zakładów przemysłowych, plan generalny. Wybrane problemy komunikacji w miastach. Prezentacja przykładów architektury i urbanistyki (krajowe i światowe).

**Ćwiczenia projektowe:** Studium analityczno-projektowe przykładowych rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych dla: budynku mieszkalnego, szkół, obiektów handlowych, biurowych, hoteli, hal sportowych i przemysłowych, garaży, kościołów i innych.

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Obciążenia płytkich budowli podziemnych w mieście. Rozwiązania konstrukcyjne wybranych obiektów. Utrzymanie, niezawodność i bezpieczeństwo budowli podziemnych. Implikacje środowiskowe wielofunkcyjnego wykorzystania przestrzeni podziemnej w miastach.

**Seminarium:** Problemy statyczno-wytrzymałościowe oraz rozwiązania konstrukcyjne płytkich budowli podziemnych w miastach. Problemy technologii odnawiania tych budowli. Wpływ rozwoju budownictwa podziemnego w miastach na naturalne środowisko człowieka.

ŚRODOWISKO FIZYCZNE CZŁOWIEKA II IBB88m9

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fizyki Budowli i Środowiska, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Budynek ekologiczny. Naturalne środowisko życia. Środowisko sztuczne. Bioklimat pomieszczeń. Środowisko termiczne człowieka. Termofizjologia. Bilans cieplny człowieka w pomieszczeniach. Praktyczne aspekty komfortu cieplnego. Środowisko akustyczne - hałas w budynkach i osiedlach mieszkaniowych. Zjawiska elektrostatyczne w budynkach. Jonizujące i niejonizujące promieniowanie w budynkach. Promieniotwórczość materiałów w budynkach. Emisja szkodliwych substancji w pomieszczeniach. Zagrożenia biologiczne w budynkach. Wentylacja i jakość powietrza w budynkach. Wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł energii w budownictwie. Zasady ergonomii w projektowaniu budynków i osiedli mieszkaniowych.

TECHNOLOGICZNOŚĆ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH IBB89m9

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Technologia rozwiązań projektowych. Ogólna i szczegółowa specyfikacja techniczna obiektu. Racjonalny dobór materiałów na obiekty budowlane. Technologia wytwarzania obiektów przy produkcji jednostkowej i seryjnej. Wpływ tolerancji wykonania na dobór rozwiązań konstrukcyjnych. Zasady podziału na elementy wysyłkowe i montażowe. Zasady doboru połączeń montażowych. Współczesne technologie wykonania obudów obiektów oraz elementów wykończeniowych. Dobór zabezpieczeń ognioochronnych i antykorozyjnych obiektu. Odbiory techniczne konstrukcji budowlanych. Wpływ rozwiązań konstrukcyjnych na koszty eksploatacji.

PRAWO BUDOWLANE BDB02m0

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Wiadomości z zakresu prawa budowlanego, wraz z przepisami wykonawczymi i aktami normatywnymi, dotyczące budowy, rozbiórki i utrzymania obiektów, warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz dotyczące działalności organów administracji państwowej w zakresie nadzoru i kontroli w budownictwie.

**Seminarium:** Opracowanie referatów z wybranych zagadnień prawa budowlanego w oparciu o publikowane orzecznictwo NSA i SN dotyczące prawa budowlanego.

SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **IB**

Specjalizacja [3]: **Budowlano-Technologiczna, BT**

Prowadzący specjalizację: **dr hab. inż. Zdzisław Hejducki**  
**dr inż. Bogdan Podolski**

**Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	23h/30pkt
IBB47m7	Konstrukcje betonowe - obiekty	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
IBB48m7	Konstrukcje metalowe - obiekty	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
IBB49m7	Budownictwo systemowe	2/3	0	0	1/2	0	E	3/5
GHB13m7	Fundamentowanie II	1/1	0	0	2/2	0		3/3
IBB50m7	Mechanizacja robót budowlanych	1/2	0	0	0	1/1		2/3
IBB05g7	Metodologia projektowania procesów w budownictwie	1/1	0	0	0	2/2		3/3
BDB06m7	Instalacje sanitarne	1/1	0	0	1/1	0		2/2
BDB07m7	Instalacje elektryczne	1/1	0	0	0	1/1		2/2
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
IBB52m8	Metody realizacji budowli I	2/3	0	0	2/2	0		4/5
IBB53m8	Organizacja robót budowlanych I	2/3	0	0	2/2	0		4/5
IBB54m8	Przemysłowa produkcja elementów budowlanych	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
IBB55m8	Konstrukcje drewniane	1/1	0	0	1/1	0		2/2
IBB56m8	Fizyka budowli	2/2	0	0	1/2	0	E	3/4
IBB57m8	Technologia materiałów budowlanych	1/1	0	1/1	0	0		2/2
IBB58m8	Technologia betonowych konstrukcji sprężonych	1/1	0	0	0	1/1		2/2
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							3/4
IBB59m8	- Betonowe konstrukcje specjalne	2/2	0	0	1/2	0		
IBB60m8	- Metalowe konstrukcje specjalne	2/2	0	0	1/2	0		

Nr kat.	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	28h/30pkt
IBB61m9	Metody realizacji budowli II	2/2	0	0	2/2	0	E	4/4
IBB62m9	Organizacja robót budowlanych II	2/2	0	0	2/2	0	E	4/4
IBB63m9	Eksplatacja, remonty i modernizacja obiektów budowlanych	1/1	0	0	0	2/2		3/3
BDB08m9	Kosztorysowanie w budownictwie	1/2	0	0	1/1	0		2/3
IBB64m9	Podstawy projektowania architektonicznego	2/2	0	0	1/1	0		3/3
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
IBB65m9	- Trwałość i ochrona budowli	1/1	0	0	1/1	0		
IBB66m9	- Wybrane zagadnienia realizacji obiektów przemysłowych	1/1	0	0	0	1/1		
IBB67m9	- Technologiczność konstrukcji budowlanych	2/2	0	0	0	0		
Ibb04G9	- Zarządzanie jakością	2/2	0	0	0	0		
IBB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							10/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
BDB02m0	Prawo budowlane	1/1	0	0	0	0		1/1
IBB69m0	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy	1/1	0	0	0	1/1		2/2
IBB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	2/2		2/2
IBB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							20/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

## KONSTRUKCJE BETONOWE - OBIEKTY IBB47m7

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Kształtowanie i projektowanie żelbetowych konstrukcji prętowych (ramy, układy słupowo-ryglowe, kratownice i łuki żelbetowe), zagadnienia technologiczne, obliczanie i wymiarowanie konstrukcji sprężonych. Problematyka skurczu i pęcznienia w konstrukcjach żelbetowych. Wzmocnienia i renowacja obiektów budowlanych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wybranych elementów żelbetowej konstrukcji prefabrykowanej np. jedno- lub dwunawowej hali przemysłowej wyposażonej w suwnicę, przejścia podziemnego. Obliczenia i rysunek konstrukcyjny elementu sprężonego.

## KONSTRUKCJE METALOWE - OBIEKTY IBB48m7

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady tworzenia przestrzennych, prętowych układów nośnych. Stężenia połączeń dachowych i ścian, stężenia pionowe dźwigarów dachowych. Konstruowanie i projektowanie dźwigarów kratowych. Projektowanie rygli pełnościennych, styki czołowe. Pełnościennie oraz kratowe słupy hal przemysłowych, zakotwienia słupów. Obliczanie, wymiarowanie i konstruowanie belek podsuwnicowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt hali przemysłowej o konstrukcji stalowej.

## BUDOWNICTWO SYSTEMOWE IBB49m7

W A L P S  
2E0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Problematyka budownictwa ogólnego uprzemysłowionego wraz z omówieniem wybranych systemów budynków murowanych, betonowych, żelbetowych, drewnianych i stalowych. Zasady projektowania i obliczania budynków wielorodzinnych i użyteczności publicznej realizowanych w technologii monolitycznej lub prefabrykowanej z uwzględnieniem ich sztywności przestrzennej.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania materiałów za pomocą metod nieniszczących.

**Ćwiczenia projektowe:** Skrócony projekt wielokondygnacyjnego budynku mieszkalnego lub użyteczności publicznej. Ocena sztywności przestrzennej.

## FUNDAMENTOWANIE II GHB13m7

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Parcie gruntu na konstrukcje inżynierskie. Projektowanie i wykonawstwo konstrukcji oporowych. Ściany szczelinowe, technologia i wykonawstwo. Obliczenia statyczne i projektowanie konstrukcji wykonanych ze ścian szczelinowych. Pale wielkośrednicowe, zastosowanie i projektowanie. Ustroje palowe, konstrukcja, obliczenia statyczne i projektowanie. Fundamenty masywne zagłębione w gruncie i fundamenty słupowe.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt kątowej ściany oporowej. Projekt ściany szczelinowej zabezpieczającej głęboki wykop budowlany.

## MECHANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH IBB50m7

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Podział i charakterystyka maszyn budowlanych. Wydajność maszyn budowlanych, sposób jej określania. Podstawowe mechanizmy maszyn budowlanych. Eksploatacja i remonty maszyn. Maszyny do robót ziemnych oraz maszyny montażowe.

**Seminarium:** Przegląd maszyn budowlanych nie będących przedmiotem wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem maszyn stosowanych w nowych technologiach robót budowlanych.

## METODOLOGIA PROJEKTOWANIA PROCESÓW W BUDOWNICTWIE IBB05g7

W A L P S  
1 0 0 0 2

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Całościowe ujęcie procesu projektowania z wyróżnieniem występujących w nim problemów generalnych, w tym sformułowanie problemu projektowego, dobór informacji, wybór optymalnych rozwiązań, zakres iteracji. Zaznajomienie z teoriami i modelami służącymi rozwiązaniu w.w. problemów.

**Seminarium:** Zastosowanie opanowanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania praktycznych problemów projektowania.

## INSTALACJE SANITARNE BDB06m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Katedra Klimatyzacji i Ciepłownictwa, I-13, W-3

**Treść wykładu:** Zarys podstawowych wiadomości o zasadach projektowania i wykonywania instalacji sanitarnych (wodociagowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania i wentylacji) z uwzględnieniem aktualnych przepisów i najnowszych rozwiązań technologicznych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt instalacji wody zimnej i kanalizacji dla domku jednorodzinny. Zapoznanie się z wymaganiami stawianymi przy projektowaniu i realizacji instalacji.



INSTALACJE ELEKTRYCZNE BDB07m7

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Energoelektryki, I-8, W-5

**Treść wykładu:** Obwody prądu elektrycznego. Źródła i odbiorniki energii elektrycznej. Transformatory i maszyny elektryczne. Podstawowe rodzaje instalacji elektrycznych. Zasilanie placu budowy, ogólne zasady doboru transformatorów i sieci zasilających. Eksploatacja urządzeń elektrycznych na placu budowy. Bezpieczeństwo montażu i obsługi urządzeń elektrycznych na placu budowy.

**Seminarium:** Opracowanie i wygłoszenie referatów dotyczących wybranych urządzeń i instalacji elektrycznych stosowanych w produkcji budowlanej.

METODY REALIZACJI BUDOWLI I IBB52m8

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Technika, technologia, technologiczność. Fazy procesu budowlanego. Rola inwestora, projektanta i wykonawcy. Związki transportu z magazynowaniem. Prace ładunkowe i wyładunkowe. Warunki bezpieczeństwa prac ładunkowych i transportowych. Transport poziomy w budownictwie. Współdziałanie maszyn roboczych i transportowych. Transport elementów wielkogabarytowych, transport pionowy i ukośny. Projektowanie procesu deskowania, zbrojenia, betonowania.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt przykładowego procesu budowlanego spośród procesów objętych wykładem.

ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH I IBB53m8

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Elementy naukowej organizacji robót (przegląd klasycznych elementów, cykle działań zorganizowanych, klasyfikacja problemów organizacyjnych i obszary zastosowań w budownictwie). Klasyczne metody planowania sieciowego oraz metody harmonogramowania. Metodologia oceny metod organizacji budowy z punktu widzenia ich przydatności do zastosowań praktycznych.

**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie elementów projektu organizacji budowy.

PRZEMYSŁOWA PRODUKCJA ELEMENTÓW BUDOWLANYCH IBB54m8

W A L P S  
2E0020

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka przemysłowych procesów produkcji elementów budowlanych. Elementy mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych. Zasady wyboru rozwiązań optymalnych. Zasady jakości technologicznej. Nowoczesne metody produkcyjne.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt koncepcyjny procesu produkcyjnego dla wybranego asortymentu. Przyjęcie metody organizacji procesu produkcyjnego. Schemat funkcjonalny procesu. Model graficzny.

KONSTRUKCJE DREWNIANE IBB55m8

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Budowa drewna, właściwości fizyczne i mechaniczne, wady drewna. Rodzaje materiałów budowlanych na bazie drewna. Ochrona drewna przed korozją biologiczną i ogniem. Zasady obliczeń elementów konstrukcyjnych z drewna i materiałów drewnopochodnych. Zasady obliczeń złączy konstrukcji drewnianych z łącznikami podatnymi. Dźwigary gwoździwane. Wiązary i dźwigary kratowe. Klejone konstrukcje drewniane, zasady obliczeń i wykonawstwo. Dźwigary stropowe i dachowe.

**Ćwiczenia projektowe:** 1. Projekt drewnianego wiazara lub dźwigara kratowego z uwzględnieniem szczegółowego wymiarowania trzech wskazanych węzłów. 2. Projekt klejonej konstrukcji drewnianej na przykładzie dźwigara dachowego lub stropowego.

FIZYKA BUDOWLI IBB56m8

W A L P S  
2E0010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fizyki Budowli i Środowiska, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Projektowanie realizacji i eksploatacji obiektów i elementów budowlanych pod względem cieplnym, wilgotnościowym i akustycznym w aspekcie komfortu cieplnego, oszczędności energii i ochrony środowiska. Mikroklimat wnętrz. Wymiana ciepła przez przegrody budowlane. Stateczność cieplna przegród budowlanych. Wilgoć w elementach budowlanych. Dyfuzja i kondensacja pary w przegrodach. Przenikanie powietrza i dźwięków przez przegrody budowlane. Zawilgocenie obiektów i elementów przez wody środowiskowe. Zasady wykonania izolacji przeciwwodnych. Termorenowacja budynków. Środowisko fizyczne człowieka we wnętrzach.

**Ćwiczenia projektowe:** 1. Ciepłno-wilgotnościowy i akustyczny projekt elementu budowlanego. 2. Projekt izolacji przeciwwodnej. 3. Numeryczne obliczenia ciepłno-wilgotnościowe.

TECHNOLOGIA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH IBB57m8

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Technologii Materiałów Kompozytowych i Specjalnych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Technologie sporządzania materiałów, które przygotowywane są bezpośrednio na budowie lub w zakładzie prefabrykacji budowlanej, technologie materiałów kompozytowych oraz technologie produkcji popularnych materiałów budowlanych, takich jak ceramika budowlana, betony komórkowe i silikatowe, wyroby bitumiczne i antykorozyjne.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Projektowanie betonów specjalnych (wysokowartościowe, hydrotechniczne - wodoszczelne, o zwiększonej odporności na ścieranie, natryskiwane), betonów piaskowych i fibrobetonów. Projektowanie asfaltu lanego, betonu asfaltowego i betonów żywicznych.

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Technologia realizacji sprężonych konstrukcji struno- i kablobetonowych. Omówienie systemów strunobetonu i kablobetonu oraz warunków technicznych i konstrukcyjnych. Specjalne techniki zagęszczania betonu w konstrukcjach sprężonych. Przegląd realizacji konstrukcji sprężonych.

**Seminarium:** Zagadnienia realizacji wybranych konstrukcji sprężonych.

BETONOWE KONSTRUKCJE SPECJALNE IBB59m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie żelbetonowych ustrojów przestrzennych (zbiorniki, silosy, bunkry, przekrycia powłokowe, tarczownice, łupiny itp.). Zagadnienia technologiczne dotyczące produkcji budowlanej i technologii wznoszenia betonowych obiektów budowlanych. Elementy sprężone masowej produkcji.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt zbiornika, zasobnika lub silosu.

METALOWE KONSTRUKCJE SPECJALNE IBB60m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady kształtowania i projektowania przekryć dużej rozpiętości, obiektów wysokich i powłokowych. Problemy projektowania przekryć strukturalnych, w ograniczonym zakresie - pozostałych konstrukcji. Zagadnienia związane z technologią wykonywania tych konstrukcji. Systemy montażowe przekryć strukturalnych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt konstrukcji przekrycia strukturalnego (faza wstępna).

METODY REALIZACJI BUDOWLI II IBB61m9

W A L P S  
2E 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady projektowania podziału i montażu elementów konstrukcji obiektów budowlanych. Metody wznoszenia obiektów halowych, wież, kominów i masztów, budynków wielokondygnacyjnych, budowli typu mostowego. Zasady wznoszenia zbiorników. Obciążenia montażowe. Przyczyny i przykłady katastrof w fazie montażu.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt montażu wybranego obiektu budowlanego.

ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH II IBB62m9

W A L P S  
2E 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Potokowe metody organizacji z uwzględnieniem sprzężeń czasowych. Algorytmy optymalizacyjne z uwzględnieniem metod podziału i ograniczeń. Metody równoległo-potokowe o strukturze równoległej i szeregowej. Modelowanie procesów budowlanych o charakterze probabilistycznym. Zastosowanie teorii masowej obsługi w budownictwie. Podstawy optymalizacji pełnych cykli inwestycyjnych.

**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie projektu organizacji budowy, zawierającego elementy pogłębionej, wielowariantowej analizy sposobu realizacji z zastosowaniem potokowych metod organizacji z algorytmami optymalizacyjnymi.

EKSPLOATACJA, REMONTY I MODERNIZACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH IBB63m9

W A L P S  
1 0 0 0 2

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka istniejących w kraju obiektów budowlanych (materiałowo-konstrukcyjna i ilościowa) w powiązaniu z okresem wzniesienia budowli. Zasady eksploatacji budowli. Okresy międzyremontowe. Metody określania stopnia zużycia technicznego obiektu i jego elementów. Decyzje o remoncie kapitalnym i modernizacji. Dobór rozwiązań technologiczno-konstrukcyjnych i organizacyjnych w projektowaniu remontu i modernizacji obiektów.

**Seminarium:** Przykłady praktyczne zużycia i zniszczenia obiektów w poszczególnych grupach wiekowych i materiałowo-konstrukcyjnych. Przykłady orzeczeń o stanie technicznym obiektów. Dobór technik remontu i odnowy obiektów dla wybranych przykładów zniszczenia.

KOSZTORYSOWANIE W BUDOWNICTWIE BDB08m9

W A L P S  
1 0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Zasady, podstawy i metody kalkulacji kosztów wykonania robót budowlano-montażowych. Przedmiarowanie robót, baza normatywna i cenowo-kosztowa. Rodzaje kosztorysów i zasady ich sporządzania. Zasady organizacji przetargów, negocjowania cen oraz rozliczania produkcji budowlanej.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Sporządzanie kalkulacji indywidualnych oraz wykorzystywanie komputerowych systemów użytkowych w procesie kosztorysowania. **Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie kosztorysu ofertowego lub inwestorskiego z zastosowaniem techniki komputerowej, na podstawie projektu technicznego wybranego obiektu lub jego części.

PODSTAWY PROJEKTOWANIA ARCHITEKTONICZNEGO IBB64m9

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Wybrane zagadnienia z zakresu projektowania architektonicznego dotyczące zasad kształtowania funkcji i formy. Harmonia między funkcją, konstrukcją i formą jako podstawa projektowania architektonicznego. Historyczny rozwój formy architektonicznej i geneza architektury XX w. Prawne i normatywne podstawy projektowania architektonicznego różnych obiektów. Aktualne tendencje w architekturze światowej.

**Ćwiczenia projektowe:** Studium analityczno-projektowe rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych obejmujących kształtowanie obiektu oraz rozwiązanie jego funkcji i elewacji dla wybranego rodzaju obiektu - mieszkalnego, użyteczności publicznej, usługowego lub przemysłowego.

TRWAŁOŚĆ I OCHRONA BUDOWLI IBB65m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Technologii Materiałów Kompozytowych i Specjalnych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Środowiska agresywne dla konstrukcji budowlanych. Ochrona materiałowo-strukturalna obiektów, materiałoznawstwo antykorozyjne.

Zagadnienia projektowania zabezpieczeń przeciwwodnych i antykorozyjnych. Prawidłowa eksploatacja obiektów w aspekcie ich trwałości. Naprawy obiektów uszkodzonych korozyjnie.

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie projektu zabezpieczenia lub naprawy wybranej konstrukcji - metalowej, żelbetowej, murowej lub drewnianej.

WYBRANE ZAGADNIENIA REALIZACJI OBIEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH IBB66m9

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Problematyka realizacji zakładów przemysłowych w różnych gałęziach przemysłu oraz specyficzne zagadnienia wznoszenia wybranych obiektów w tych zakładach. Problemy eksploatacyjne w zakładach przemysłowych. Przykłady remontów i modernizacji wybranych zakładów. Zagadnienia ekologiczne zakładów przemysłowych.

**Seminarium:** Eksploatacja, remonty i modernizacja hal przemysłowych. Wzmocnienia i remonty zbiorników wieżowych i silosów. Wzmocnienia stropów przemysłowych w przypadku posadowienia na nich maszyn i urządzeń dynamicznych.

TECHNOLOGICZNOŚĆ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH IBB67m9

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady kształtowania elementów i obiektów budowlanych. Racjonalny dobór materiałów na obiekty budowlane. Wpływ kształtowania elementów na technologię ich wykonania. Wpływ tolerancji wykonania na dobór rozwiązań konstrukcyjnych. Zasady doboru połączeń montażowych. Wpływ rozwiązań konstrukcyjnych na koszty eksploatacji.

PRAWO BUDOWLANE BDB02m0

W A L P S  
1 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Wiadomości z zakresu prawa budowlanego, wraz z przepisami wykonawczymi i aktami normatywnymi, dotyczące budowy, rozbiórki i utrzymania obiektów, warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz dotyczące działalności organów administracji państwowej w zakresie nadzoru i kontroli.

ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY IBB69m0

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Wymagania związane z ergonomią i bezpieczeństwem pracy zawarte w Kodeksie Pracy, Prawie Budowlanym i innych aktach prawnych. Organy kontroli w budownictwie. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych. Zagadnienia zabezpieczenia p.poż. placów i zapleczy budów. Opiniowanie dokumentacji budowlanej.

**Seminarium:** Zagrożenia występujące przy poszczególnych rodzajach robót budowlanych, w tym przy pracach na wysokości. Sprzęt ochrony osobistej w budownictwie. Choroby zawodowe, wypadki przy pracy.

SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **GiH**

Specjalizacja [6]: **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, BPIM**

Prowadzący specjalizację: **dr hab. inż. Dariusz Łydźba**

**Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	26h/30pkt
IBB91m7	Konstrukcje betonowe - obiekty	1/1	0	0	2/2	0		3/3
IBB92m7	Konstrukcje metalowe - obiekty	1/1	0	0	2/2	0		3/3
GHB38m7	Fundamentowanie II	1/2	0	0	2/2	0		3/4
GHB39m7	Budownictwo podziemne I	2/3	0	0	0	1/1		3/4
ILB30m7	Inżynieria miejska I	2/2	0	0	2/2	0		4/4
GHB40m7	Roboty i budownictwo ziemne	2/3	0	1/1	0	0	E	3/4
ILB31m7	Wprowadzenie do budownictwa mostowego	2/2	0	0	1/2	0	E	3/4
GHB41m7	Mechanika górotworu	2/2	0	0	0	0		2/2
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
GHB42m7	- Geologia inżynierska	1/1	0	1/1	0	0		
GHB43m7	- Reologia gruntów	1/1	0	1/1	0	0		
GHB44m7	- Reologia	1/1	0	0	1/1	0		
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
GHB45m8	Fundamentowanie III	1/2	0	0	2/2	0	E	3/4
GHB46m8	Budownictwo podziemne II	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
ILB32m8	Inżynieria miejska II	1/2	0	0	0	2/2	E	3/4
GHB47m8	Komputerowe wspomaganie projektowania w budownictwie podziemnym	1/2	0	3/2	0	0		4/4
ILB33m8	Drogi i ulice	2/3	0	0	2/2	0		4/5
ILB34m8	Koleje	2/3	0	0	2/2	0		4/5
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
GHB48m8	- Metody komputerowe w mechanice górotworu	1/1	0	1/1	0	0		
GHB49m8	- Komputerowe wspomaganie geotechniki	1/1	0	1/1	0	0		
GHB50m8	- Wzmacnianie i stabilizacja podłoża	1/1	0	1/1	0	0		

Nr kat.	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	26h/30pkt
BDB13m9	Organizacja robót inżynierskich	2/2	0	0	0	1/1		3/3
GHB51m9	Budownictwo podziemne III	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
ILB35m9	Inżynieria miejska III	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
GHB52m9	Hydrogeologia inżynierska	2/3	0	1/1	0	0	E	3/4
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
GHB53m9	- Fundamentowanie na terenach specjalnych	1/1	0	0	1/1	0		
GHB54m9	- Ochrona budowli i środowiska podziemnego	1/1	0	0	0	1/1		
GHB55m9	- Urządzenia wodne	2/2	0	0	0	0		
GHB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							10/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
BDB02m0	Prawo budowlane	1/1	0	0	0	0		1/1
GHB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	3/4		3/4
GHB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							20/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

## KONSTRUKCJE BETONOWE - OBIEKTY IBB91m7

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Specyfika projektowania konstrukcji betonowych w budownictwie podziemnym. Zastosowanie teorii powstawania rys oraz reologii betonu w procesie projektowania konstrukcji betonowych. Żelbetowe ściany oporowe, zbiorcze kanały instalacyjne, rurociągi podziemne, żelbetowe kolektory dużych średnic, żelbetowe i betonowe obudowy sztolni i tuneli, sklepienia i przepusty, żelbetowe zbiorniki podziemne.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt żelbetowej konstrukcji podziemnej typu: kanał zbiorczy, przejście podziemne, zbiornik podziemny.

## KONSTRUKCJE METALOWE - OBIEKTY IBB92m7

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady konstruowania i obliczania obiektu budowlanego o konstrukcji metalowej. Kratownice przestrzenne, systemy konstrukcyjne oraz elementy obudowy wiat i hal. Projektowanie słupów, rygli oraz połączeń elementów poprzecznych układów nośnych, stężenia. Metalowe zbiorniki podziemne na ciecze. Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt konstrukcji stalowej typu: wiata.

## FUNDAMENTOWANIE II GHB38m7

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Parcie i odpór gruntu w projektowaniu konstrukcji inżynierskich. Projektowanie i wykonawstwo konstrukcji oporowych. Obliczenia statyczne, projektowanie oraz technologia wykonania konstrukcji wykonanych ze ścian szczelinowych. Obliczenia statyczne, projektowanie oraz zastosowanie ustrojów palowych a także pali wielkośrednicowych. Fundamenty masywne zagłębione w gruncie oraz fundamenty słupowe.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt kątovej ściany oporowej. Projekt ściany szczelinowej zabezpieczającej głęboki wykop budowlany.

## BUDOWNICTWO PODZIEMNE I GHB39m7

W A L P S  
2 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Pierwotny stan naprężenia górotworu oraz jego zmiany przy robotach podziemnych, kryteria wytrzymałościowe górotworu naruszonego. Współpraca konstrukcji z górotworem. Optymalne pionowe, boczne i spągowe ciśnienie górotworu. Odpór górotworu. Schematy obliczeniowe oraz metody obliczania konstrukcji podziemnych, metody numeryczne. Optymalizacja układu obudowa-górotwór z uwzględnieniem obudowy podporowej i kotwiovej. Obudowa podatna i osiadanie terenu przy robotach ziemnych.

**Seminarium:** Opracowanie tematów z mechaniki budowli i ośrodków ciągłych w zakresie budownictwa podziemnego. Omówienie specyfiki pracy statycznej konstrukcji podziemnych w różnych warunkach geotechnicznych.

## INŻYNIERIA MIEJSKA I ILB30m7

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Planowanie lokalizacji garaży, parkingów i stacji obsługi samochodów. Zasady projektowania stanowisk postojowych oraz komunikacji wewnętrznej w garażach wielopięsownych. Obciążenia garaży wielopięsownych i zasady doboru typu konstrukcji tych obiektów. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Technologie realizacji garaży, tuneli komunikacyjnych i przejść podziemnych w warunkach zdeterminowanych zabudową miejską. Wyposażenia i instalacje wewnętrzne w.w. obiektów.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt techniczny tunelu płytkej budowli podziemnej w zabudowie miejskiej określonej na podstawie mapy inwentaryzacji urządzeń podziemnych wybranego fragmentu miasta.

## ROBOTY I BUDOWNICTWO ZIEMNE GHB40m7

W A L P S  
2E0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Gruntów, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Rodzaje robót ziemnych. Klasyfikacja gruntów oraz ich przydatność do robót ziemnych. Podstawy mechanizacji, zakres prac i wydajność maszyn podstawowych. Projektowanie robót ziemnych, rozdział i bilans mas ziemnych, zagadnienia optymalizacji. Wykonawstwo robót ziemnych oraz kontrola jakości prac. Wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach geotechnicznych oraz elementów budowli w masywie gruntowym. Stabilizacja podłoża. Geotechniczna odbudowa terenów zdewastowanych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Wykonanie badań polowych oraz określenie laboratoryjne wskaźników cech fizycznych i mechanicznych gruntów, stosowanych do określenia kategorii podłoża gruntowego oraz kontroli jakości prac ziemnych. Zapoznanie się z podstawowymi maszynami do robót ziemnych.

W A L P S  
2E0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2**Treść wykładu:** Ogólna charakterystyka mostów oraz ich podział. Części składowe przęseł i podpór mostów. Dźwigary prefabrykowane. Konstrukcje mostów betonowych i stalowych. Technologie budowy mostów. Praca układów wielobelkowych. Metody obliczania rusztów przegubowych i sztywnych. Dźwigary zespolone i sprężone. Modernizacja mostów.**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie koncepcji przekroczenia przeszkody w dwóch wariantach. Zapoznanie się z normami do projektowania mostów. Obliczenia wstępne dźwigarów głównych jednego z wariantów.

MECHANIKA GÓROTWORU GHB41m7

W A L P S  
2 0 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Rola i zadania materiałoznawstwa geotechnicznego. Parametry geotechniczne, właściwości mechaniczne skał i maszywów skalnych.

Geomechaniczne klasyfikacje maszywów skalnych. Kryteria wytrzymałościowe, kruche pękanie, stany graniczne w ośrodkach skalnych. Modele górotworu, dobór parametrów modelu. Stan naprężenia i odkształcenia w górotworze nienaruszonym oraz w sąsiedztwie wyrobisk podziemnych, analiza rozwiązań modelu sprężystego i sprężysto-plastycznego. Stateczność podziemnych zbiorników magazynowych. Charakterystyka obciążeniowa górotworu. Analiza stateczności skarp i zboczy skalnych.

GEOLOGIA INŻYNIERSKA GHB42m7

W A L P S  
1 0 1 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geologii, I-10, W-2**Treść wykładu:** Znaczenie geologii inżynierskiej dla budownictwa podziemnego i inżynierii miejskiej. Rozpoznanie środowiska geologicznego. Badania laboratoryjne: petrograficzne, gruntoznawcze, specjalistyczne. Badanie teledetekcyjne. Komputerowe przetwarzanie danych. Badania geologiczno-inżynierskie w świetle przepisów prawa budowlanego, geologicznego i ochrony środowiska.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Klasyfikacja makroskopowa gruntów. Badania gruntów pod mikroskopem stereoskopowym, płytek cienkich skał pod mikroskopem polaryzacyjnym. Projekt badań terenowych dla określonego obiektu. Weryfikacja projektu.

REOLOGIA GRUNTÓW GHB43m7

W A L P S  
1 0 1 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Gruntów, I-10, W-2**Treść wykładu:** Omówienie teoretycznych podstaw odwzorowań procesu dynamicznego. Przypomnienie i rozszerzenie wiadomości o stanie naprężenia i odkształcenia oraz o modelach idealnych ciał odkształcalnych. Podstawy reologii eksperymentalnej - funkcje reologiczne. Omówienie modeli prostych ciał reologicznych. Modele ciał nieliniowych. Statyczne i dynamiczne teorie wytrzymałości. Przykłady zastosowań reologii w geoinżynierii.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania charakterystyk odkształceniowych i wytrzymałościowych gruntu. Analiza i opracowanie wyników badań reologicznych, określenie parametrów reologicznego modelu gruntu.

REOLOGIA GHB44m7

W A L P S  
1 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Równania teorii sprężystości, stan naprężenia, stan odkształcenia. Opis cech sprężystych, opis cechy lepkości. Proste oraz złożone modele reologiczne, związki statyczne, kinematyczne i fizyczne. Podstawy rachunku operatorowego. Reologiczne równanie stanu. Reologiczny operator stanu. Funkcje pełzania i relaksacji. Ciało Boltzmanna. Dziedziczność. Związki teorii sprężystości w postaci splotu.**Ćwiczenia projektowe:** Zapoznanie się z metodyką obliczeń stosowaną w teorii sprężystości i lepko-sprężystości, obliczenia reologiczne. Prognoza zaciskania wyrobiska tunelowego (hydrotechnicznego).

FUNDAMENTOWANIE III GHB45m8

W A L P S  
1E0 0 2 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2**Treść wykładu:** Modele obliczeniowe podłoża gruntowego, fundamentów i konstrukcji nadbudowy. Metody obliczeniowe łań szeregowych i rusztów fundamentowych na podłożu sprężystym. Fundamenty płytowe i skrzyniowe, konstrukcja i projektowanie. Obciążenia dynamiczne w projektowaniu fundamentów pod maszyny. Fundamenty blokowe. Obliczenia dynamiczne i projektowanie. Wzmacnianie podłoża. Metody statystyczne w geotechnice budowlanej.**Ćwiczenia projektowe:** Projekt szeregowej łąwy fundamentowej z uwzględnieniem sztywności nadbudowy. Projekt fundamentu blokowego pod maszynę.

**BUDOWNICTWO PODZIEMNE II GHB46m8**W A L P S  
2E0 0 2 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Geotechniczne rozpoznanie lokalizacji budowli podziemnych w terenie, ich kształtowanie i zasady zabezpieczenia. Urządzenia zabezpieczające: wentylacja, odwadnianie, oświetlenie itp. Projektowanie konstrukcji podziemnych i ich optymalizacja. Materiały i prefabrykаты. Obudowa nośna, osłonowa i kątowa. Obciążenia i obliczenia wytrzymałościowe. Optymalizacja konstrukcji podziemnych.**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie projektu budowli podziemnej z uwzględnieniem określenia obciążenia, obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji podziemnej. Wykonanie projektu technicznego konstrukcji.**INŻYNIERIA MIEJSKA II ILB32m8**W A L P S  
1E0 0 0 2**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2**Treść wykładu:** Podział przewodów infrastruktury podziemnej miast, ich funkcje oraz powiązania z innymi obiektami budownictwa podziemnego. Materiały do budowy przewodów oraz odkrywkowe i bezodkrywkowe techniki realizacji sieci. Techniki odnawiania przewodów i modernizacja infrastruktury sieciowej. Zasady układania przewodów w wykopach otwartych i sposobami niekonwencjonalnymi. Obiekty specjalne na sieciach.**Seminarium:** Technologie odnawiania przewodów i innych budowli podziemnych, bezodkrywkowe techniki realizacji budowli w zwartej zabudowie miejskiej.**KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA W BUDOWNICTWIE PODZIEMNYM GHB47m8**W A L P S  
1 0 3 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Metoda Elementów Skończonych: Układy tarczowe - podstawy, układy prętowe - metoda kondensacji statycznej, modelowanie układu obudowa tunelowa-otaczający górotwór. Zalety i wady MES w odniesieniu do modelowania konstrukcji podziemnych. Metoda Elementów Brzegowych dla układów tarczowych i prętowych. Metody Hybrydowe - połączenie MES i MEB w przypadku obliczenia układu: obudowa-górotwór.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Obliczenia numeryczne konstrukcji obudów podziemnych. Optymalizacja kształtu obudów tuneli górskich, sprawdzenie nośności i stateczności obudów tuneli płytkich. Obliczenia obudów tymczasowych.**DROGI I ULICE ILB33m8**W A L P S  
2 0 0 2 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2**Treść wykładu:** Charakterystyka i podział dróg. Klasyfikacja ulic i ich powiązanie z drogami. Badania ruchu i metody jego prognozowania. Elementy trasy, warunki jazdy na łuku. Elementy niwelety, koordynacja. Zasady projektowania skrzyżowań. Typy oraz metody wymiarowania konstrukcji jezdni.**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wstępny drogi lub ulicy z elementami projektu technicznego.**KOLEJE ILB34m8**W A L P S  
2 0 0 2 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2**Treść wykładu:** Rodzaje kolei. Podtorze kolejowe, konstruowanie kolejowych budowli ziemnych. Eksploatacja taboru kolejowego. Rodzaje nawierzchni szynowej komunikacji miejskiej. Ustrój toru w planie i profilu. Warunki projektowania i wykonawstwa toru bezстыkowego. Utrzymanie infrastruktury kolejowej. Elementy technologii zmechanizowanych robót torowych. Elementy sieci kolejowej. Obliczanie nawierzchni, projektowanie linii i stacji, układy torowe stacji. Podstawy obliczeń trakcyjnych i sterowanie ruchem kolejowym.**Ćwiczenia projektowe:** Koncepcja i elementy projektu technicznego linii kolejowej z przystankiem osobowym.**METODY KOMPUTEROWE W MECHANICE GÓROTWORU GHB48m8**W A L P S  
1 0 1 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Elementy teorii sprężystości, teorii plastyczności i reologii. Metoda Elementów Skończonych dla ośrodków sprężystych. Anizotropia sprężysta i plastyczna. Metoda zmiennej sztywności. Metody początkowego naprężenia i początkowego odkształcenia. Model kruchego pęknięcia. Model sprężysto-plastyczny. Prawo płynięcia. Rozwój stref plastycznych wokół wyrobisk podziemnych. Problemy reologiczne w mechanice górotworu. Zastosowanie Metody Elementów Brzegowych w mechanice górotworu.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Obliczenia stanu naprężeń i przemieszczeń wokół wyrobiska podziemnego metodą MES lub MEB.**KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE GEOTECHNIKI GHB49m8**W A L P S  
1 0 1 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Gruntów, I-10, W-2**Treść wykładu:** Komputerowe wspomaganie projektu konstrukcji geotechnicznej - przybliżenie pewnych systemowych programów obliczeń numerycznych w geomechanice. Demonstracja istniejących rozwiązań problemów benczmarkowych.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Rozwiązanie problemu praktyki inżynierskiej (np.: zbocze wieloskarpowe, gwoździowane), projekt statecznego głębokiego wykopu w terenie zabudowanym, nasyp z gruntu zbrojonego, konstrukcja z gabionów.

WZMACNIANIE I STABILIZACJA PODŁOŻA GHB50m8

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geologii, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Wybrane właściwości gruntów i skał. Właściwości fizyko-chemiczne iniektów i ich klasyfikacja. Podstawy teoretyczne przepływu iniektu w gruntach i skałach. Technologia robót iniekcyjnych i ich wpływ na środowisko naturalne. Iniekcja wysokociśnieniowa. Kontrola procesu iniekcji. Przykłady rozwiązań technicznych.

ORGANIZACJA ROBÓT INŻYNIERYJNYCH BDB17m9

W A L P S  
2 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Specyfika robót i rachunek kosztów w budownictwie inżynierskim. Podstawowe wiadomości z zakresu kosztorysowania. Organizacja produkcji budowlanej w przestrzeni. Analityczno-graficzne metody planowania i organizacji robót. Programowanie sieciowe w organizacji robót. Projektowanie i organizacja zaplecza.

**Seminarium:** Kosztorysowanie.

BUDOWNICTWO PODZIEMNE III GHB51m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Zasady przygotowania robót podziemnych oraz metody ich bezpiecznego, technicznie i ekonomicznie uzasadnionego wykonawstwa w różnych warunkach geologicznych i hydrogeologicznych. Organizacja i optymalizacja robót podziemnych i robót pomocniczych w zależności od warunków terenowych. Przewidywanie i zwalczanie zagrożeń. Odbudowa i przebudowa budowli podziemnych.

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie projektu technologii robót podziemnych z uwzględnieniem warunków terenowych i geotechnicznych. Opracowanie sposobu zabezpieczenia wyrobisk podziemnych bądź wykopów pod budowlę podziemne.

INŻYNIERIA MIEJSKA III ILB35m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka obiektów komunalnych, zakłady oczyszczania ścieków i uzdatniania wody, wymagania stawiane obiektom zbiornikowym. Konstrukcje i obliczanie zbiorników prostokątnych, cylindrycznych i sprężonych. Technologie realizacji zbiorników. Wymagania eksploatacyjne i trwałość budowli.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt techniczny zbiornika żelbetowego terenowego o ścianach oporowych kątowych żebrowanych. Wymiarowanie i rysunki konstrukcyjne, opis techniczny obiektu.

HYDROGEOLOGIA INŻYNIERSKA GHB52m9

W A L P S  
2E0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geologii, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Formy występowania i klasyfikacja wód podziemnych. Hydrogeologiczne właściwości skał. Postacie wód podziemnych - ruch wody w gruncie. Modele przepływu wód podziemnych. Równania przepływu wód podziemnych i przykłady rozwiązań. Siatki hydrodynamiczne przepływu, konstrukcje siatek i ich zastosowanie. Metody odwadniania w budownictwie. Sufozja i upłynnienie gruntu - metody zapobiegania. Wpływ odwadniania na osiadania powierzchni terenu.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania kapilarności i odsączalności. Laboratoryjny sposób wyznaczania współczynnika filtracji i parametrów przepływu nielaminarnego. Metody określania współczynników "in-situ". Badania upłynnienia gruntu i określenie stateczności filtracyjnej.

FUNDAMENTOWANIE NA TERENACH SPECJALNYCH GHB53m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Oddziaływanie eksploatacji podziemnej na fundamenty budynków nowoprojektowanych: parametry niecki górniczej, wpływ krzywizny i rozpełzania na projektowanie fundamentów. Oddziaływanie eksploatacji podziemnej na fundamenty budynków istniejących: pomiary odkształceń, sposoby zabezpieczeń fundamentów i ścian. Przykłady projektowania budowli na terenach eksploatacji górniczej. Oddziaływanie parasejsmiczne na budowlę. Projektowanie zabezpieczeń wynikających z ekologicznego skażenia terenu. Projektowanie fundamentów przy zmiennych warunkach wodnych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt rusztu fundamentowego posadowionego na podłożu gruntowym poddanemu oddziaływaniu deformacji górniczych.

OCHRONA BUDOWLI I ŚRODOWISKA PODZIEMNEGO GHB54m9

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Zawilgocenie konstrukcji podziemnej. Korozja budowli podziemnych. Materiały i technika zabezpieczeń budowli podziemnej. Sztuczne odwodnienie terenu, rodzaje drenażu. Rodzaje izolacji, jej projektowanie i wykonywanie. Błędy wykonania i naprawa izolacji. Ochrona budowli podziemnej na terenach górniczych.



URZADZENIA WODNE GHB55m9

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Działy budownictwa wodnego. Typy budowli hydrotechnicznych - zastosowanie i charakterystyka konstrukcji, przeznaczenie. Budownictwo wodne a ochrona środowiska. Podstawy projektowania niezbędne do sporządzania założeń projektowych.

PRAWO BUDOWLANE BDB02m0

W A L P S  
1 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Wiadomości z zakresu: prawa budowlanego dotyczącego budowy, rozbiórki i utrzymania obiektów wraz z przepisami wykonawczymi i aktami normatywnymi, warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz działalności organów administracji państwowej w zakresie nadzoru i kontroli budowl.

SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **GiH**

Specjalizacja [5]: **Budownictwo Wodne i Kształtowanie Środowiska, BWKŚ**

Prowadzący specjalizację: **dr inż. Wojciech Rędownicz**

**Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
IBB90m7	Żelbetowe konstrukcje hydrotechniczne	2/2	0	0	1/1	0		3/3
GHB14m7	Stalowe konstrukcje hydrotechniczne	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
GHB15m7	Fundamentowanie II	2/2	0	0	1/1	0		3/3
GHB16m7	Budowle hydrotechniczne - jazy	2/3	0	0	2/2	0		4/5
GHB17m7	Hydrologia	2/3	0	1/1	0	0	E	3/4
GHB18m7	Hydraulika I	2/3	0	1/1	1/2	0	E	4/6
GHB19m7	Hydrogeologia	2/2	0	0	1/1	0		3/3
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
GHB20m8	Budowle hydrotechniczne - zapory i zbiorniki	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
GHB21m8	Gospodarka wodna	2/2	0	1/1	0	0		3/3
GHB22m8	Regulacja rzek I	2/2	0	0	1/2	0	E	3/4
GHB23m8	Hydraulika II	2/3	0	1/1	0	0	E	3/4
GHB24m8	Metody numeryczne w hydrotechnice	1/1	0	2/2	0	0		3/3
BDB15m8	Podstawy ochrony środowiska	2/2	0	0	0	0		2/2
GHB25m8	Prawo budowlane, wodne i ochrony środowiska	2/2	0	0	0	0		2/2
GHB26m8	Roboty i budowle ziemne	2/2	0	1/2	0	0		3/4
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/3
GHB27m8	- Urządzenia zrzutowe budowli hydrotechnicznych	1/2	0	0	0	1/1		
GHB28m8	- Tunele hydrotechniczne	1/2	0	0	0	1/1		
ILB27m8	- Drogi i ulice	2/3	0	0	0	0		
GHB29m8	- Urządzenia wodno-kanalizacyjne	1/2	0	0	0	1/1		

Nr kat.	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	26h/30pkt
GHB30m9	Budowle hydrotechniczne - siłownie wodne	2/2	0	0	1/2	1/1	E	4/5
GHB31m9	Zbiorniki odpadów przemysłowych	1/1	0	0	0	1/1		2/2
GHB32m9	Odwodnienia stałe i tymczasowe	1/1	0	0	1/1	0		2/2
GHB33m9	Drogi wodne	2/2	0	0	2/2	0	E	4/4
GHB34m9	Regulacja rzek II	1/1	0	0	0	1/1		2/2
BDB16m9	Organizacja robót inżynierskich	1/1	0	0	1/1	0		2/2
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
ILB28m9	- Koleje	1/1	0	0	0	1/1		
GHB35m9	- Geotechniczne zabezpieczenie budowli hydrotechnicznych	1/1	0	0	1/1	0		
ILB29m9	- Wprowadzenie do budowy mostów	1/1	0	0	0	1/1		
GHB36m9	- Eksploatacja dróg wodnych	1/1	0	0	0	1/1		
GHB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							8/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
GHB37m0	Renowacja budowli hydrotechnicznych	2/3	0	0	0	0		2/3
GHB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	1/2		1/2
GHB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							22/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

## ŻELBETOWE KONSTRUKCJE HYDROTECHNICZNE IBB90m7

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja i charakterystyka budowli hydrotechnicznych jako konstrukcji żelbetowych. Ogólne zasady kształtowania i obliczania elementów konstrukcji jazów. Wymiarowanie i konstruowanie elementów żelbetowych konstrukcji jazów (filary, przyczółki). Ogólne zasady projektowania żelbetowych śluz komorowych. Wymiarowanie i konstruowanie żelbetowych elementów śluz. Kształtowanie i obliczanie monolitycznych i prefabrykowanych nabrzeży. Wymiarowanie i konstruowanie nabrzeży w postaci ścian oporowych. Wymiarowanie i konstruowanie zapór oszczędnościowych. Obliczanie i konstruowanie elementów zapór lekkich łukowych, wielołukowych i płytowych. Obliczanie i konstruowanie żelbetowych elementów wyposażenia zapór - przelewów szybowych i wieżowych, sztolni i kanałów odpływowych. Zagadnienie projektowania betonowych i żelbetowych płyt pochylnej. Kształtowanie i wykonanie dylatacji w żelbetowych obiektach hydrotechnicznych. Ogólna charakterystyka i zasady stosowania betonów hydrotechnicznych. Zasady przygotowania, układania i pielęgnacji betonu w obiektach hydrotechnicznych.

**Ćwiczenia projektowe:** Specyfika obliczania korpusu jazów z różnymi typami zamknięć; wpływ zamontowania elementów mechanicznego wyposażenia śluz komorowych na obliczanie i konstruowanie elementów żelbetowych; charakterystyka wyposażenia technicznego nabrzeży żelbetowych; przegląd i charakterystyka zrealizowanych żelbetowych zapór wielołukowych, płytowych; charakterystyka nowoczesnych dylatacji budowli hydrotechnicznych; trwałość korozyjna stali i betonu w hydrotechnice.

## STALOWE KONSTRUKCJE HYDROTECHNICZNE GHB14m7

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Rodzaje, znaczenie i zadania zamknięć hydrotechnicznych. Wyznaczanie obciążeń działających na zamknięcia. Obliczanie zamknięć zasuwowych, dźwigarowych: wymiarowanie ruszta piętrzącego i blachy opierającej; obliczenia dźwigarów głównych i czołowych; konstrukcje prowadzące i uszczelnienia. Obliczanie i konstruowanie zamknięć segmentowych: wymiarowanie ściany piętrzącej i dźwigarów głównych; szczegóły konstrukcyjne stężeń, uszczelnień i łożysk. Zasady obliczeń zamknięć powłokowych: wymiarowanie powłoki; konstruowanie zamknięć powłokowych. Obliczanie i wymiarowanie zamknięć sektorowych i klapowych. Inne rodzaje ruchomych zamknięć hydrotechnicznych. Zamknięcia awaryjne i remontowe. Zabezpieczenia zamknięć hydrotechnicznych przed drganiami.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt techniczny wybranego typu zamknięcia hydrotechnicznego.

## FUNDAMENTOWANIE II GHB15m7

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Obliczanie parć dla złożonych warunków gruntowych. Typy konstrukcji oporowych. Typy nabrzeży: skarpowe, oczepowe. Ściany szczelinowe. Grunt zbrojony. Fundamenty śluz, jazów. Fundamenty na palach - projektowanie ustroju palowego dla oczepu sztywnego i wiotkiego. Analiza zginania pali. Studnie w fundamentowaniu. Zastosowanie kesonów w budownictwie hydrotechnicznym. Fundamenty urządzeń cumowniczych, wież oświetleniowych w portach. Zakotwienia w konstrukcjach oporowych - rodzaje, nośność. Przykłady awarii w posadowieniu budowli.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt nabrzeża skarpowego dla zadanych warunków wodno-gruntowych i nabrzeża oczepowego na palach.

## BUDOWLE HYDROTECHNICZNE - JAZY GHB16m7

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Podstawowe pojęcia i klasyfikacja budowli hydrotechnicznych. Stopnie wodne - elementy i kompozycja. Elementy składowe i typy jazów. Zagadnienia hydrauliczne i hydrologiczne wymiarowania jazów. Szkodliwe efekty budowy jazów i ich usuwanie. Proekologiczne działania przy budowie jazów. Korpus jazu stałego, próg jazu ruchomego, obliczanie niecek wypadowych. Ubezpieczenie dna i brzegów w obrębie jazu. Kontur podziemny budowli piętrzącej - metody wyznaczania. Siatka hydrodynamiczna - wyznaczanie i wykorzystanie do obliczania jazów. Obciążenia działające na budowle wodne. Obliczanie grubości płyty jazu. Sprawdzanie stateczności jazu na przesunięcie w płaszczyźnie poziomej. Sprawdzanie stateczności jazu na obrót z wypieraniem gruntu podłoża. Budowle specjalne - przepławki dla ryb.

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie projektu stopnia piętrzącego niskiego spadu.

## HYDROLOGIA GHB17m7

W A L P S  
2E0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Problemy i zadania hydrologii stosowanej. Charakterystyczne stany wody. Krzywe hydrograficzne. Rachunek korelacyjny i wyrównawczy w hydrologii. Krzywa natężenia przepływu. Charakterystyczne przepływy. Prawdopodobieństwo zjawisk hydrologicznych. Określanie przepływów maksymalnych i minimalnych prawdopodobnych. Metody przenoszenia informacji hydrologicznej. Elementy hydrometeorologii. Pośrednie metody uzyskiwania informacji hydrologicznej. Określanie przepływów maksymalnych dla małych zlewni. Podstawy matematycznego modelowania zjawisk hydrologicznych. Przykłady stosowanych hydrologicznych modeli matematycznych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Opracowanie wyników obserwacji stanów wody oraz związku wodowskazów. Wyznaczenie krzywej natężenia przepływu na podstawie wyników pomiarów hydrotechnicznych. Obliczenie charakterystycznych przepływów: w niekontrolowanym przekroju rzeki kontrolowanej, w niekontrolowanym przekroju rzeki niekontrolowanej.

## HYDRAULIKA I GHB18m7

W A L P S  
2E0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Przelewy miernicze. Przelew boczny, zasady wymiarowania. Zasada ilości ruchu w hydraulice. Współczynnik Bousinesqa. Funkcja i równanie odskoku hydraulicznego w układzie płaskim. Głębokości sprężone odskoku i zasady ich obliczania. Długość odskoku hydraulicznego. Funkcja i równanie odskoku w układzie przestrzennym. Wypływ cieczy spod zasuwy - zasady obliczania. Ruch wolnozmienny, pojęcia podstawowe i równania. Dyskusja równania ruchu wolnozmiennego. Metody graficzno-analityczne całkowania równania ruchu wolnozmiennego. Metody bezpośredniego całkowania równania ruchu wolnozmiennego. Wyznaczanie linii zwierciadła wody w kanałach przyrzatycznych i nieprzyrzatycznych na podstawie równania Bernoulli'ego. Ruch nieustalony w przewodach pod ciśnieniem, uderzenie hydrauliczne. Prędkość rozprzestrzeniania się fali uderzeniowej w rurociągu niesprężystym i sprężystym. Komory wyrównawcze, zasady obliczania.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Przelew boczny, odskok hydrauliczny, krzywe spiętrzenia, współczynniki wydatku wybranych zamknięć jazowych: zasuwa, segment, kłapa, współczynnik Saint-Venanta i Bousinesgua, obciążenia hydrodynamiczne działające na zamknięcia jazu.

**Ćwiczenia projektowe:** Obliczenia projektowe dla wybranych zagadnień przepływu cieczy w kanałach otwartych i przewodach pod ciśnieniem.

## HYDROGEOLOGIA GHB19m7

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geologii, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Przepływ nieustalony - równania Bousinesg'a . Hydrauliczny model przepływu filtracyjnego. Siatki hydrodynamiczne przepływu, konstrukcje siatek i ich zastosowanie. Teoria Kocziny-Połubarinowej - wykorzystanie funkcji zmiennej zespolonej do określenia funkcji potencjału przepływu i funkcji prądu. Sufozja i upłynnianie gruntu - metody zapobiegania. Wpływ odwodnienia na równomierne osiadanie gruntu. Mapy hydrogeologiczne i systemy informatyczne stosowane w hydrogeologii inżynierskiej.

**Ćwiczenia projektowe:** Obliczenia metodami numerycznymi przepływu w oparciu o samodzielnie wykonany program na EMC dla zadanych warunków hydrogeologicznych.

## BUDOWLE HYDROTECHNICZNE - ZAPORY I ZBIORNIKI GHB20m8

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja i parametry zbiorników retencyjnych. Gospodarowanie wodą na zbiorniku. Charakterystyki zbiornika i reżimu jego działania. Przepływy charakterystyczne w projektowaniu zbiorników wodnych. Równania fali powodziowej. Analiza przejścia fali powodziowej przez zbiornik (metoda uproszczona). Metoda Sorensena transformacji fali powodziowej. Podział zapór ze względu na konstrukcję. Zapory ziemne - typy, charakterystyki. Obliczanie rzędnej korony zapory ziemnej (wiatr, falowanie). Zabezpieczanie i odwadnianie korony i skarpy odpowietrznej zapory ziemnej. Ubezpieczanie skarpy odwodnej (zasięg i rodzaje ubezpieczeń). Filtracja przez zapory ziemne, drenaże. Urządzenia spustowe i przelewowe (obliczenia hydrauliczne, konstrukcja). Specjalne urządzenia zrzutowe (kaskady, bystrotoki, odskocznie, szykany).

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie projektu zapory ziemnej tworzącej zbiornik o określonej pojemności i przeznaczeniu.

## GOSPODARKA WODNA GHB21m8

W A L P S  
2 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Systemy i zadania gospodarki wodnej. Zasoby wodne i ich dyspozycyjność. Monitoring jakości zasobów wodnych. Użytkowanie wód powierzchniowych. Źródła zanieczyszczeń wód. Ochrona czystości wód. Wezbrania i powodzie. Ochrona przed powodzią. Planowanie gospodarki wodnej. Modele gospodarki wodno-ściekowej w aglomeracjach miejsko-przemysłowych. Modele gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych. Zapotrzebowanie na wodę i odpływ ścieków. Bilans wodno-ściekowy zakładu przemysłowego. Przykłady gospodarki wodno-ściekowej w wybranych zakładach przemysłowych. Systemy wodno-ściekowe i ich struktura.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Wykonanie operatu wodno-ściekowego stanowiącego część operatu wodno-prawnego na ujęcie wody i odprowadzanie ścieków. Opracowanie podstaw hydrologicznych. Określenie bilansu wodno-ściekowego. Wykonanie planu urządzeń wodnych. Sporządzenie schematu obiegu wody i ścieków. Oznaczenie ustalonych stref ochrony sanitarnej.

## REGULACJA RZEK I GHB22m8

W A L P S  
2E0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Podstawy teoretyczne procesów korytotwórczych. Określenie warunków równowagi hydrodynamicznej dna i brzegów koryta rzecznego. Zasady projektowania przekrojów poprzecznych zwartych i złożonych. Metody projektowania tras regulacyjnych, przełożenia trasy i zabudowa starorzeczy. Czynna i bierna ochrona przed powodzią - rozstaw, konstrukcja, przekrój wałów ochronnych oraz budowle towarzyszące. Materiały i elementy budowlane stosowane do regulacji rzek. Konstrukcje budowli regulacyjnych. Wykonawstwo budowli regulacyjnych, stawianie budowli w warunkach wody płynącej, roboty regulacyjne przy realizacji budowli piętrzących.

**Ćwiczenia projektowe:** Opanowanie metod analizy równowagi hydrodynamicznej dna i skarp koryta rzeki. Projektowanie przekroju poprzecznego koryta. Projekt trasy regulacyjnej z zastosowaniem krzywych transcendentalnych. Dobór budowli regulacyjnych. Ochrona przed powodzią, projektowanie wałów ochronnych.

## HYDRAULIKA II GHB23m8

W A L P S  
2E0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Analiza wymiarowa, pojęcia podstawowe i twierdzenia. Określanie wzorów strukturalnych na podstawie twierdzeń analizy wymiarowej. Teoria podobieństwa mechanicznego w hydraulice. Warunki podobieństwa geometrycznego, kinematycznego i dynamicznego. Kryterium podobieństwa Froude'a, Reynolds'a, Webera, Cauchy'ego i Eulera. Warunki jednoczesnego spełnienia podobieństwa kilku różnych sił. Modelowanie przepływów w korytach otwartych z uwzględnieniem sił szorstkości. Modele o skali skażonej. Zasady przeprowadzania badań modelowych - przykłady. Dynamika przepływu cieczy rzeczywistej - równanie Naviera-Stokesa. Określenie warunków podobieństwa na podstawie równań różniczkowych. Ruch nieustalony w korytach otwartych - równanie Saint-Venanta. Propagacja fali spiętrzenia i obniżenia spowodowanej częściowym lub całkowitym zamknięciem lub otwarciem zasuw na końcu kanału. Propagacja fali spiętrzenia - przykład obliczeniowy.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Przeprowadzenie badań modelowych dla wybranego obiektu hydrotechnicznego.

## METODY NUMERYCZNE W HYDROTECHNICE GHB24m8

W A L P S  
1 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Metoda elementów skończonych - podstawy matematyczne metody. Zagadnienia aproksymacji i interpolacji. Rodzaje elementów i funkcji bazowych, tworzenie macierzy układu równań. Rozwiązywanie dużych układów równań. Metoda wirów dyskretnych - równania metody, uwzględnienie warunków brzegowych. Zastosowania metody wirów w mechanice płynów. Wprowadzenie do zagadnień systemów komputerowych CAD, CAM, GIS.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Opracowanie programu komputerowego do rozwiązywania zadania z hydrauliki stosowanej. Ćwiczenia w posługiwaniu się programem CAD. Zapoznanie się z obsługą edytora tekstu, bazy danych, arkusza kalkulacyjnego, pracujących w środowisku Windows.

## PODSTAWY OCHRONY ŚRODOWISKA BDB15m8

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, I-15, W-7

**Treść wykładu:** Degradacja środowiska jako skutek rozwoju demograficznego i cywilizacyjnego. Źródła zanieczyszczeń oraz technologie mało- i bezodpadowe. Obieg wody w środowisku. Zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych. Zapotrzebowanie na wodę i metody jej uzdatniania. Ścieki bytowe i sposoby ich zagospodarowania. Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego. Metody suchego i mokrego odpylania gazów odlotowych. Metody odsiarczania spalin i redukcji tlenków azotu. Metody unieszkodliwiania zanieczyszczeń organicznych zawartych w gazach odlotowych. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze. Koszty ochrony środowiska.

## PRAWO BUDOWLANE, WODNE I OCHRONY ŚRODOWISKA GHB25m8

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Istota i zakres prawa budowlanego. Nadzór organów administracji państwowej nad budownictwem. Ustalenie terenu i warunków wykonywania robót budowlanych. Podstawowe kryteria projektowania budowy i utrzymania obiektów budowlanych. Roboty budowlane i nadzór nad ich wykonaniem. Eksploatacja obiektów budowlanych. Środki prawne zapewniające poszanowanie prawa budowlanego. Prawo wodne. Własność wód. Korzystanie z wód. Ochrona wód, ochrona przed powodzią. Budownictwo wodne. Podstawowe cechy i struktura prawa ochrony środowiska. Aspekt gospodarczy i sanitarny ochrony prawnej środowiska. Konserwatorska ochrona przyrody. Ochrona środowiska przed nadzwyczajnymi zagrożeniami.

## ROBOTY I BUDOWLE ZIEMNE GHB26m8

W A L P S  
2 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Gruntów, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Rodzaje robót ziemnych i budowle ziemne w budownictwie wodnym. Przydatność różnego rodzaju gruntów. Klasyfikacja gruntów w robotach ziemnych. Podstawy mechanizacji, zakres prac i wydajność maszyn podstawowych. Stosowanie maszyn pomocniczych, hydrouwabianie. Projektowanie robót ziemnych, rozdział i bilans mas ziemnych. Metody matematyczne projektowania, zagadnienia optymalizacji. Wykonawstwo różnego rodzaju budowli ziemnych, wykopy i nasypy. Kontrola jakości robót ziemnych. Wykonawstwo robót ziemnych. Wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach gruntowych i geotechnicznych. Stabilizacja podłoża, zbrojenie, wzmacnianie, geosyntetyki. Geotechniczna odbudowa terenów zdewastowanych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Wykonanie badań polowych oraz określenie laboratoryjne wskaźników cech fizycznych i mechanicznych gruntów, stosowanych do określania kategorii podłoża gruntowego oraz kontroli jakości prac ziemnych. Zapoznanie się z podstawowymi maszynami do robót ziemnych w firmie, w warunkach terenowych na poligonie lub budowie.

## URZĄDZENIA ZRZUTOWE BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH GHB27m8

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja i specyfika urządzeń zrzutowych, elementy składowe. Przepływy napowietrzane - zjawisko kawitacji. Przelew czołowy - rodzaje odprowadzania wody. Lewar o dużym przekroju, przelewy: wieżowy i szybowy. Spusty - odskok hydrauliczny w przewodzie zamkniętym. Niecki do rozpraszania energii - rozwiązania specjalne. Wykonawstwo i eksploatacja urządzeń zrzutowych.

**Seminarium:** Najnowsze informacje dotyczące: projektowanie, wykonawstwa i eksploatacji urządzeń zrzutowych budowli piętrzących.

**TUNELE HYDROTECHNICZNE GHB28m8**W A L P S  
1 0 0 0 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geotechniki Górniczej i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Współpraca obudowy z górotworem. Obciążenie obudowy tunelu hydrotechnicznego. Schematy statyczne obudów tuneli hydrotechnicznych. Kształtowanie przekroju podłużnego i poprzecznego tuneli. Obliczanie obudowy tunelu hydrotechnicznego, zespolonej i kotwiowej. Technologia wykonywania obudów tuneli. Metody drażenia górotworu. Metoda pełnego przekroju. Metody wykonywania wyrobisk o dużym przekroju. Zagrożenia w czasie drażenia wyrobisk podziemnych. Ochrona tuneli hydrotechnicznych. Przykłady istniejących obiektów.**Seminarium:** Przykłady wykonanych obiektów. Nowe materiały i technologie stosowane przy budowie tuneli. Nowości konstrukcyjne.**DROGI I ULICE ILB27m8**W A L P S  
2 0 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2**Treść wykładu:** Podział i klasyfikacja dróg i ulic. Elementy trasy drogi w planie. Elementy niwelety. Charakterystyka przekroju poprzecznego dróg i ulic. Przepustowość dróg i ulic. Odwodnienie dróg i ulic. Charakterystyka konstrukcji jezdni drogowych. Metody wymiarowania konstrukcji jezdni. Podział i charakterystyka skrzyżowań. Ogólne zasady projektowania skrzyżowań. Charakterystyka dróg ruchu szybkiego (autostrad). Zasady projektowania autostrad. Wyposażenie autostrad. Charakterystyka węzłów autostradowych.**URZĄDZENIA WODNO-KANALIZACYJNE GHB29m8**W A L P S  
2 0 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Obliczanie zapotrzebowania na wodę. Rozprowadzanie wody, projektowanie przewodów i sieci wodociagowych. Budowa sieci rozprowadzającej wodę - sieć zewnętrzna i wewnętrzna. Obliczanie ilości zużytych wód. Systemy kanalizacyjne - projektowanie przewodów i sieci. Budowa sieci kanalizacyjnych - sieć zewnętrzna i wewnętrzna. Tunele wieloprzewodowe.**BUDOWLE HYDROTECHNICZNE - SIŁOWNIE WODNE GHB30m9**W A L P S  
2 E 0 0 1 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Energia wód, jej zasoby i wykorzystanie. Podział elektrowni wodnych. Elektrownie przepływowe - charakterystyka. Projektowanie elektrowni wodnych niskiego spadku. Rachunek ekonomicznej efektywności inwestycji. Elektrownie na zbiornikach o dobowym i tygodniowym regulowaniu odpływu. Elektrownie na zbiornikach wielozadaniowych. Elektrownie wodne w kaskadzie zwartej - zasady projektowania. Elektrownie pompowe i elektrownie z pompowaniem uzupełniającym. Turbiny wodne w eksploatacji. Systemy turbin wodnych. Elektrownie wodne o niskim spadzie - przegląd rozwiązań. Elementy elektrowni wodnych - rozwiązania funkcjonalne i zasady kompozycji. Małe elektrownie wodne - przegląd rozwiązań. Dokumentacja techniczna elektrowni wodnej. Zapytania ofertowe do projektu technicznego wyposażenia elektrowni wodnej. Zajęcia na terenie elektrowni wodnej Wrocław I.**Ćwiczenia projektowe:** Projekt siłowni wodnej niskiego spadku.**Seminarium:** Omówienie przykładowych obiektów hydrotechnicznych.**ZBIORNIKI ODPADÓW PRZEMYSŁOWYCH GHB31m9**W A L P S  
1 0 0 0 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Odpady przemysłowe - powstawanie, transport, składowanie. Odpady poflotacyjne - cechy fizyczne, własności geotechniczne. Lokalizacja zbiorników do składowania odpadów. Rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne zbiorników osadowych. Hydrotransport. Wieże ujęć. Segregacja. Wykorzystanie odpadów do wznoszenia zapór. Aparatura kontrolno-pomiarowa zapór i jazów (typy, lokalizacja). Prognoza bezpieczeństwa budowli.**Seminarium:** Referowanie najnowszych prac związanych z budową, bezpieczeństwem i eksploatacją zbiorników odpadów przemysłowych. Technika pomiarowa aparatury kontrolnej zapór i jazów.**ODWODNIENIA STAŁE I TYMCZASOWE GHB32m9**W A L P S  
1 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2**Treść wykładu:** Przyczyny podtopień terenów. Materiały wyjściowe, badania i pomiary dla potrzeb projektowania odwodnień. Prognoza zmian stanów wody podziemnej m.in. w międzyczeczu, dolinie rzecznej i w rejonie budowli piętrzącej. Rodzaje, działanie i zakres stosowania drenaży osiedlowych i przemysłowych. Sposoby odwadniania terenów w obrębie budowli hydrotechnicznych. Konstrukcje i rozwiązania techniczne drenaży. Obliczenia hydrogeologiczne stałych drenaży poziomych. Czasowe odwodnienia budowlane. Konstrukcje, rozwiązania techniczne i technologiczne odwadniania wykopów budowlanych. Obliczenia odwodnień wykopów budowlanych. Pompowanie odwadniające. Układy przesyłowe i pompownie wód drenażowych. Zasady projektowania i wyposażania pompowni. Przykłady zrealizowanych odwodnień.**Ćwiczenia projektowe:** Odwodnienie szerokoprzestrzennego wykopu pod budowlę hydrotechniczną lub duży budynek przemysłowy. Odwodnienie terenu zawała lub w strefie wpływu hydrotechnicznej budowli piętrzącej.

DROGI WODNE GHB33m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Drogi wodne w Polsce i za granicą. Metody przystosowania rzek do żeglugi. Rzeki skanalizowane i struktura stopni żeglugowych. Projektowanie dróg wodnych - zasady ogólne. Kanały żeglowne. Tunele i mosty kanałowe, przekrój drogi wodnej, krzywizna łuków. Alimentacja kanałów w wodę - gospodarka wodna na drogach wodnych. Konstrukcja ubezpieczeń i uszczelnień na drogach wodnych. Zasady działania śluz komorowych. Podstawy wymiarowania elementów śluz. Systemy napełniania i opróżniania śluz. Konstrukcja i obliczanie komór śluz. Wyposażenie technologiczne śluz i awanportów - kierownice, dalby, zamknięcia główne. Podnośnie i pochylnie. Porty śródlądowe - typy, elementy składowe, wyposażenie portów, konstrukcja nabrzeży. Elementy ekonomiki transportu.

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie projektu kanału żeglownego z wytrasowaniem, określeniem przekroju poprzecznego oraz rozwiązaniem skrzyżowań z drogami lądowymi. Projekt śluzy komorowej.

REGULACJA RZEK II GHB34m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Retencyjne przysposobienie zlewni rzeki. Współczesne przeobrażenia morfologii rzek. Ochrona przyrody i estetyka krajobrazu przy projektowaniu robót regulacyjnych, podstawy prawne, przyczyny i skutki naruszania warunków ekologicznych dolin rzecznych. Biotechniczna zabudowa cieków rzek i potoków górskich. Projektowanie zapór przeciwrumowiskowych. Obliczenia i dobór umocnień koryta rzeki w warunkach podwyższonej turbulencji. Zjawiska lodowe na rzekach i ochrona przed powodzią zatorową.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt robót i budowli regulacyjnych w zlewni górskiej. Biotechniczna zabudowa.

ORGANIZACJA ROBÓT INŻYNIERYJNYCH BDB16m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Specyfika robót i rachunek kosztów w budownictwie inżynierskim. Podstawowe wiadomości z zakresu technologii wykonawstwa robót ziemnych. Organizacja produkcji budowlanej w przestrzeni. Analityczno-graficzne metody planowania i organizacji robót. Programowanie sieciowe organizacji robót. Projektowanie i organizacja zaplecza.

**Ćwiczenia projektowe:** Projektowanie i organizacja robót i zagospodarowania placu budowy dla wybranego obiektu budownictwa inżynierskiego.

KOLEJE ILB28m9

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Sieć kolejowa i jej elementy. Perspektywy rozwoju kolei. Tabor kolejowy i zagadnienia trakcji. Obliczenia trakcyjne. Części składowe toru kolejowego. Nawierzchnia kolejowa - elementy składowe. Podtorze kolejowe - budowa, wymagania, wady podtorza. Rozjazdy kolejowe - części składowe i rodzaje. Stacje - zadania, wyposażenie i rodzaje. Obsługa kolejowa zakładów przemysłowych.

**Seminarium:** Diagnostyka nawierzchni i podtorza kolejowego. Koleje niekonwencjonalne. Problematyka przystosowania kolei polskich do dużych szybkości. Szynowy transport miejski. Problemy badawcze w kolejnictwie.

GEOTECHNICZNE ZABEZPIECZENIE BUDOWLI GHB35m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Gruntów, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Rodzaje podłoży gruntowych, podział na kategorie (EUROKOD 7). Procesy geologiczno-inżynierskie towarzyszące budowie obiektów budownictwa wodnego. Procesy towarzyszące eksploatacji. Prognoza zjawisk geodynamicznych, zakres i organizacja badań geotechnicznych. Popołniane błędy rozpoznania, zagrożenia. Obsługa i nadzór geotechniczny w okresie budowy i eksploatacji. Katastrofy i awarie obiektów budownictwa wodnego. Zabezpieczanie stateczności, likwidacja uszkodzeń i odbudowa obiektów. Analiza i zabezpieczanie stateczności wałów przeciwpowodziowych, nabrzeży, obwałowań osadników i zapór ziemnych. Konstrukcje geotechniczne przyjazne środowisku.

**Ćwiczenia projektowe:** Analiza stateczności zapory ziemnej. Zabezpieczenie stateczności nabrzeża. Nadbudowa osadnika odpadów ciekłych.

WPROWADZENIE DO BUDOWY MOSTÓW ILB29m9

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Chronologia wydarzeń mostowych w świecie. Części składowe przęseł i podpór mostów. Rola poszczególnych elementów w pracy konstrukcji. Konstrukcja mostów betonowych i stalowych. Technologie budowy mostów. Rozdział poprzeczny obciążeń. Dźwigary zespolone.

**Seminarium:** Konstrukcje: mostów, wiaduktów, estakad. Normy projektowania mostów. Przypadki modernizacji mostów.

W A L P S

1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Zasady eksploatacji dróg wodnych. Łocja rzeczna. Projektowanie robót pogłębiarskich na drogach wodnych. Technologia i sprzęt do robót pogłębiarskich. Technologia prowadzenia robót utrzymaniowych. Nowe materiały budowlane i technologie stosowane w budownictwie hydrotechnicznym. Prowadzenie robót utrzymaniowych i remontowych z ładu i wody. Projektowanie i prowadzenie robót w warunkach utrzymania żeglugi. Przebudowa i modernizacja istniejących konstrukcji hydrotechnicznych na drogach wodnych: zasady ogólne, na śluzach i podnośniach, przebudowa nabrzeży i portów. Istniejące drogi wodne a nowy tabor pływający.

**Seminarium:** Renowacja zabytkowych obiektów hydrotechnicznych na drogach wodnych. Przykłady projektowanych i zrealizowanych modernizacji. Organizacja remontów zachowawczych.

RENOWACJA BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH GHB37m0

W A L P S

2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Stan techniczny obiektów budownictwa wodnego w aspekcie ich wieloletniej eksploatacji. Przebudowa budowli piętrzących związana ze zmianą piętrzenia. Przebudowa obiektów energetyki wodnej związana z instalowaniem nowych turbozespołów. Odbudowa obiektów gospodarki wodnej. Zmiana funkcji eksploatacyjnych zbiorników wodnych w kaskadzie związana z budową nowych zbiorników. Wpływ zmiany funkcji użytkowych obiektów budownictwa wodnego na środowisko, w miejskim układzie urbanistycznym. Zagadnienie przebudowy obiektów inżynierii wodnej w aspekcie zmian warunków hydrologicznych i hydrgeologicznych. Metody inwentaryzacji obiektów inżynierskich dla celów projektowych. Studia związane z określeniem zmian w użytkowaniu istniejących obiektów. Monitoring środowiskowy. Zastosowanie GIS w procesach projektowych i wykonawstwie. Komputerowe wspomaganie w projektowaniu - cele i zadania. Systemy Arc-Info, Intergraph. Oprogramowanie CAD. Przykłady CAD w hydrologii, hydrogeologii, hydrotechnice i ekologii.



SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **IL**

Specjalizacja [8]: **Infrastruktura Transportu Szynowego, ITS**

Prowadzący specjalizację: **dr hab. inż. Marek Krużyński, prof. nadzw.**  
**dr inż. Marek Kopiński**

**Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	23h/30pkt
ILB56m7	Roboty ziemne	2/3	0	1/1	1/2	0	E	4/6
ILB57m7	Drogi kolejowe	2/3	0	0	2/3	1/1	E	5/7
ILB58m7	Mosty I	2/2	0	0	1/1	0		3/3
ILB59m7	Inżynieria miejska I	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
ILB60m7	Inżynieria ruchu kolejowego	2/2	0	0	1/1	0		3/3
IBB93m7	Konstrukcje betonowe i metalowe - obiekty	2/2	0	0	0	0		2/2
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/3
GHB60m7	- Fundamentowanie II	1/2	0	0	1/1	0		
GHB58m7	- Odwodnienie budowli komunikacyjnych	1/2	0	0	1/1	0		
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
ILB61m8	Stacje kolejowe	3/4	0	0	2/3	0	E	5/7
GHB61m8	Elementy budownictwa podziemnego	2/2	0	0	1/1	0		3/3
ILB62m8	Eksploatacja kolei	2/2	0	0	1/1	0		3/3
ILB63m8	Drogi i ulice I	2/2	0	0	1/1	0		3/3
ILB64m8	Mosty II	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
ILB65m8	Sterowanie ruchem kolejowym	1/1	0	0	1/1	0		2/2
ILB66m8	Metody komputerowe w drogach kolejowych	1/2	0	2/2	0	0		3/4
GHB62m8	Miernictwo kolejowe i fotogrametria	1/1	0	1/1	0	0		2/2

Nr kat.	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	29h/30pkt
ILB67m9	Teoria nawierzchni kolejowej	2/2	0	1/1	0	0	E	3/3
ILB68m9	Szynowe komunikacje miejskie	1/1	0	0	1/1	1/1		3/3
ILB69m9	Koleje przemysłowe	2/2	0	0	2/2	0	E	4/4
ILB70m9	Drogi i ulice II	2/2	0	0	1/1	0	E	3/3
ILB71m9	Technologia robót kolejowych	1/1	0	0	2/2	1/1		4/4
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
ILB99m9	- Zarządzanie infrastrukturą kolejową	2/2	0	0	0	0		
ILB72m9	- Trwałość i niezawodność nawierzchni kolejowych	1/1	0	1/1	0	0		
ILB73m9	- Systemy informatyczne w utrzymaniu budowli komunikacyjnych	1/1	0	1/1	0	0		
BDB16m	- Organizacja robót inżynierskich	1/1	0	0	1/1	0		
ILB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							10/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	23h/30pkt
BDB02m0	Prawo budowlane	1/1	0	0	0	0		1/1
ILB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	2/4		2/4
ILB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							20/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

**ROBOTY ZIEMNE ILB56m7**W A L P S  
2E0 1 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2**Treść wykładu:** Charakterystyka cech gruntów wykorzystywanych w robotach ziemnych. Zasady projektowania liniowych i powierzchniowych robót ziemnych. Wyznaczanie granic robót ziemnych. Wykonawstwo robót ziemnych. Posadowienie nasypów, naprężenia. Grunty słabonośne - sposoby posadowienia nasypów. Charakterystyka robót, maszyny do robót ziemnych. Rozdział mas ziemnych, koszty. Zagęszczenie nasypów, wymagania. Wymagania techniczne, stabilizacja gruntów. Zabezpieczenie robót ziemnych.**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania cech gruntowych związanych z oceną: granic Atterbera, zagęszczalności wg Proctora, wysadzinowości, nośności CBR.**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie projektu liniowych robót ziemnych w świetle wymagań budownictwa kolejowego.**DROGI KOLEJOWE ILB57m7**W A L P S  
2E0 0 2 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2**Treść wykładu:** Elementy historii kolei i perspektywy rozwoju. Podstawowe pojęcia i nazewnictwo z zakresu kolejnictwa. Podstawy konstrukcji pojazdów szynowych. Siły działające na pociąg. Obliczenia trakcyjne. Tor kolejowy w planie i w profilu. Projektowanie linii kolejowych. Elementy konstrukcji nawierzchni kolejowej. Przykłady konstrukcji nawierzchni. Podtorze kolejowe - części składowe i wymagania. Wady podtorza kolejowego. Odwodnienie toru kolejowego. Skrzyżowania linii kolejowych z drogami i ciekami. Tor kolejowy na mostach. Tor bezстыkowy.**Ćwiczenia projektowe:** Projekt linii kolejowej.**Seminarium:** Problemy badawcze z zakresu konstrukcji toru kolejowego. Zagadnienia związane z kolejami niekonwencjonalnymi. Problematyka dotycząca zwiększania prędkości jazdy pociągów i włączenia sieci PKP do europejskiej sieci kolei dużych szybkości.**MOSTY I ILB58m7**W A L P S  
2 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2**Treść wykładu:** Definicje i ogólna charakterystyka mostów. Elementy opisu położenia mostu. Skrajnie podmostowe i mostów kolejowych. Części składowe mostów kolejowych masywnych. Obciążenia normowe mostów kolejowych masywnych. Nawierzchnie na tych mostach. Przepusty kolejowe - konstrukcja i obliczanie. Mosty płytowe - konstrukcja i obliczanie. Przęsła belkowe - konstrukcja z pomostem górą i dołem, obliczanie. Podpory masywne - konstrukcja, zasady obliczeń. Inne rodzaje mostów betonowych kolejowych. Zakres prefabrykacji przęseł kolejowych.**Ćwiczenia projektowe:** Normy obciążeń i projektowania żelbetowych i stalowych mostów kolejowych z ilustracjami i przykładami obliczeniowymi. W ramach tematu ćwiczeń opracowanie dwóch koncepcji mostu kolejowego 1-torowego żelbetowego lub stalowego w formie rysunkowej.**INŻYNIERIA MIEJSKA I ILB59m7**W A L P S  
2E0 0 2 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2**Treść wykładu:** Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przewodów. Obciążenia przewodów ułożonych w wykopach, nasypach i metodami specjalnymi. Zagadnienie współpracy przewodów z ośrodkiem gruntowym. Obliczanie przewodów podziemnych. Obciążenia płytkich tuneli w miastach. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe tuneli płytkich. Obliczanie statyczno-wytrzymałościowe tuneli płytkich. Obciążenia płytkich, podziemnych budowli kubaturowych. Rozwiązania konstrukcyjne płyt dennych budowli kubaturowych. Rozwiązania konstrukcyjne płyt dennych, ścian bocznych, stropów i ich podparć. Obliczanie konstrukcji płytkich, podziemnych budowli kubaturowych. Izolacje i zabezpieczenia budowli podziemnych.**Ćwiczenia projektowe:** Projekt konstrukcji płytkiej budowli podziemnej w mieście (tunelu, garażu lub przejścia podziemnego dla pieszych) w nawiązaniu do istniejącego zainwestowania (mapa inwentaryzacji urządzeń podziemnych). W opisie technicznym, omawia technologię wykonania tej budowli oraz zabezpieczenia jej przed agresywnym działaniem czynników zewnętrznych (środowiska gruntowego, ścieków, itp.).**INŻYNIERIA RUCHU KOLEJOWEGO ILB60m7**W A L P S  
2 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2**Treść wykładu:** Analiza jakości ruchu kolejowego. Regulacja ruchu kolejowego. Algorytm regulacji dopuszczalnej. Optymalizacja przydziału torów stacyjnych. Rodzaje kolizji; układy o zamkniętej kolizyjności. Pojemność regulacyjna układu. Metody sieciowe w kolejnictwie. Przepustowość sieci kolejowych. Sieci dynamiczne; dekompozycja sieci kolejowej. Charakterystyki potoków ruchu. Teoria obsługi masowej. Modele oceny przepustowości sieci kolejowej. Niezawodność ruchu kolejowego. Metody probabilistyczne w inżynierii ruchu kolejowego. System Oceny Układów Torowych (SOUT).**Ćwiczenia projektowe:** Projekt regulacji ruchu kolejowego oraz wyznaczenia przepustowości sieci kolejowych.**KONSTRUKCJE BETONOWE I METALOWE - OBIEKTY IBB93m7**W A L P S  
2 0 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych i Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2**Treść wykładu:** Metalowe kratownice przestrzenne. Obciążenia wiat i hal. Systemy konstrukcyjne żelbetowych oraz stalowych wiat i hal. Projektowanie żelbetowych i stalowych układów nośnych oraz elementów budowy. Żelbetowe konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych. Połączenia w stalowych układach poprzecznych. Stężenia. Żelbetowe słupy dwugałęziowe i figurowe. Słupy oświetleniowe. Kolejowe sieci jezdne. Obciążenia konstrukcji wsporczych. Żelbetowe i sprężone słupy trakcji kolejowej i tramwajowej. Podział i charakterystyka stalowych konstrukcji wsporczych kolejowej sieci trakcyjnej. Zalecenia projektowe dotyczące żelbetowych i stalowych konstrukcji wsporczych. Elementy sprężone masowego zastosowania (podkłady, pokrywy itp.).

## FUNDAMENTOWANIE II GHB60m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Konstrukcje oporowe - podział, przypomnienie zasad obliczania parć. Obliczania parć dla złożonych przypadków wodno-gruntowych. Ściany szczelinowe: wykonawstwo, sprawdzanie stateczności. Kotwienia. Projektowanie i wykonawstwo pali wielkowymiarowych w obiektach mostowych. Fundamenty na palach - rodzaje konstrukcji oczepowych, obliczanie sił w palach dla sztywnego i sprężystego oczepu. Analiza zginania pala siłą poziomą. Zasady budowy podpór mostowych. Zasady konstruowania nasypów z drutu zbrojeniowego.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt muru oporowego kąтового. Projekt ustroju palowego (płyta na palach).

## ODWODNIENIE BUDOWLI KOMUNIKACYJNYCH GHB58m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Systematyka wód śródłądowych, elementy hydrologii. Systemy odwodnienia powierzchniowego i wgłębego. Metody poprawy stosunków wodnych na obszarach przyległych, zagospodarowanie wód ujętych systemami stosownych odwodnień. Światło mostów i przepustów w ujęciu aktualnie obowiązującego prawa wodnego. Materiały konstrukcyjne w systemach odwodnienia powierzchniowego i wgłębego. Przykłady odwodnień.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt odwodnienia odcinka linii kolejowej systemem odwodnienia powierzchniowego i wgłębego.

## STACJE KOLEJOWE ILB61m8

W A L P S  
3 E 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Punkty eksploatacyjne na sieci kolejowej. Określenie pojęcia stacji i węzła. Rodzaje stacji. Rodzaje torów stacyjnych. Układy torowe stacji. Położenie stacji w planie i profilu. Rodzaje rozjazdów i ich części składowe. Obliczanie połączeń torów. Drogi zwrotnicowe i ich obliczanie. Stacje małe i średnie - układy torowe i wyposażenie. Duże stacje osobowe i postojowe. Stacje rozrządowe. Stacje ładunkowe i trakcyjne. Węzły kolejowe. Problemy modernizacji stacji.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt lub modernizacja stacji małej lub średniej wielkości.

## ELEMENTY BUDOWNICTWA PODZIEMNEGO GHB61m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geotechniki Górniczej i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Określenia i klasyfikacje. Przesłanki ekonomiczne budowy tuneli. Lokalizacja budowli podziemnych. Kształtowanie tuneli w układzie podłużnym i poprzecznym. Zasady ochrony budowli podziemnych. Systemy przewietrzania i oświetlania tuneli. Kształtowanie konstrukcji podziemnych. Materiały i prefabrykаты. Obciążenia konstrukcji podziemnych, ciśnienie i odpór górotworu. Schematy obliczeniowe konstrukcji podziemnych. Zasady obliczeń statycznych i wytrzymałościowych. Zasady wykonywania tuneli.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt tunelu drogowego lub kolejowego.

## EKSPLOATACJA KOLEI ILB62m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Funkcje techniczno-eksploatacyjne. Zasady jazdy pociągów na posterunkach ruchu. Zasady jazdy pociągów na szlakach. Prowadzenie ruchu pociągów w warunkach szczególnych. Elementy teorii manewrów taboru kolejowego. Regulaminy techniczne posterunków ruchu i punktów eksploatacyjnych. Elementy techniki ruchu - prędkość, wykresy ruchu pociągów. Norma masy pociągu w funkcji okoliczności ruchowych. Zdolność przepustowa linii i szlaków kolejowych. Mierniki eksploatacyjne pracy stacji. Zasady organizacji przewozów towarowych. Podstawy eksploatacji pojazdów trakcyjnych. Podstawy eksploatacji wagonów.

**Ćwiczenia projektowe:** Rozkłady jazdy w transporcie szynowym (linia tramwajowa, linia kolejowa). Obliczenia trakcyjne - ciężar pociągu i obsługi taboru.

## DROGI I ULICE I ILB63m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja techniczna i funkcjonalna dróg. Rodzaje dostępnych dróg. Systemy komunikacji i powiązania ich. Węzły drogowe i skrzyżowania. Klasyfikacja ulic i powiązania z drogami. Trasowanie dróg z uwzględnieniem kategorii, bonifikacji gruntów i konfiguracji terenu. Trasowanie z uwzględnieniem zagospodarowania terenu i terenów chronionych. Projektowanie wariantowe niwelety drogowej. Koordynacja przestrzenna dróg. Droga w terenie górskim - pasy ruchu powolnego. Obiekty inżynierskie w pasie drogowym. Oznakowanie robót drogowych. Bezpieczeństwo ruchu drogowego i robót drogowych. Mechanizacja robót drogowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wstępny drogi. Prognoza ruchu i dobór przekroju drogi do przepustowości. Trasowanie wariantowe drogi. Projekt niwelety wybranych wariantów dróg. Przekrój normalny drogi na szlaku. Obliczanie robót ziemnych metodą nomogramu. Rozdział mas ziemnych. Opis techniczny.

## MOSTY II ILB64m8

W A L P S  
2E0020

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka i rodzaje mostów sprężonych. Rodzaje kabli i zakotwień. Metody budowy mostów sprężonych. Rodzaje kolejowych przęseł sprężonych, monolitycznych. Prefabrykaty sprężone kolejowe - przykłady. Zasady wymiarowania dYwigarów sprężonych. Stany obciążeń i rozkłady naprężeń w dYwigarze. Charakterystyka tworzywa przęseł kolejowych metalowych. Schematy statyczne przęseł stalowych. Pomosty przęseł stalowych kolejowych. Kolejowe, belkowe mosty blaszane - konstrukcja, obliczanie. Przęsła zespolone stalowo-betonowe - metody budowy i zasady obliczeń. Utrzymanie mostów kolejowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt ograniczony prostego przęsła kolejowego jednotorowego stalowego obejmujący wykonanie koncepcji przekroczenia niewielkiej przeszkody, obliczenia wybranych części zatwierdzonej wersji i wykonanie podstawowych (dwóch) rysunków.

## STEROWANIE RUCHEM KOLEJOWYM ILB65m8

W A L P S  
10010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Ogólna charakterystyka procesu sterowania ruchem kolei Sygnalizacja kolejowa - zasady i rodzaje sygnalizatorów i wskaźników. Elementy nastawcze kontrolne w technice srk. Systemy stacyjnych urządzeń sterowania ruchem. Systemy liniowych urządzeń sterowania ruchem. Systemy zdalnego sterowania ruchem. Przystosowanie urządzeń srk do dużych prędkości jazdy. Zasady projektowania systemów i urządzeń SRK.

**Ćwiczenia projektowe:** Wprowadzenie do sterowania ruchem w transporcie szynowym - ruch tramwajowy i kolejowy. Projekt urządzeń sterowania ruchem kolejowym na linii i stacji.

## METODY KOMPUTEROWE W DROGACH KOLEJOWYCH ILB66m8

W A L P S  
10200

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Omówienie możliwości stosowania technik komputerowych w kolejnictwie. Możliwości i podstawy użytkowania systemu ACAD LT. Graficzne środowisko w systemie Microstation z nakładką Inrail. Systemy eksperckie w projektowaniu i diagnostyce dróg kolejowych. Komputerowe projektowanie geometrii i układów torowych. Optymalizacja przechyłki i krzywych przejściowych. Obliczenia trakcyjne i obliczenia obciążeń dynamicznych. Optymalizacja procesu technologicznego napraw nawierzchni kolejowej.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Opracowanie podstawowych funkcji i narzędzi obsługi programów do projektowania: ACAD LT, Microstation i Inrail. Umiejętność posługiwania się prezentowanymi na ćwiczeniach programami użytkowymi z serii programów eksperckich i optymalizacyjnych.

## MIERNICTWO KOLEJOWE I FOTOGRAMETRIA GHB62m8

W A L P S  
10100

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geodezji, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Opracowanie map numerycznych do celów projektowych na podstawie klasycznych pomiarów geodezyjnych, pomiarów fotogrametrycznych i pomiarów satelitarnych GPS. Obliczenie danych oraz metody tyczenia geometrii torów kolejowych. Opracowanie danych geodezyjnych do systemu wspomagania kierowania pracą maszyn budowlanych na podstawie numerycznego modelu terenu, pomiarów satelitarnych GPS i urządzeń laserowych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Opracowanie danych do tyczenia prostych, łuków i krzywych przejściowych z miar kątowych i długości oraz za pomocą odbiorników GPS. Opracowanie danych do tyczenia profilu pionowego. Praca na mapie numerycznej. Obliczeniowa identyfikacja obiektów z mapy numerycznej leżących w pasie o zadanej szerokości od projektowanej trasy kolejowej. Opracowanie numerycznego modelu fragmentu terenu oraz numerycznego modelu wykopu jako danych do systemu sterowania koparką.

## TEORIA NAWIERZCHNI KOLEJOWEJ ILB67m9

W A L P S  
2E0100

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Współdziałanie nawierzchni szynowej z pojazdem. Analiza statyczna ruszta torowego na sprężystym podłożu. Oznaczenie parametrów sprężystego podłoża. Rozwiązanie Winklera-Zimmermanna. Rozwiązanie Hankera. Analiza dynamiczna, tor idealnie równy. Wpływ nierówności toru na wielkość oddziaływań dynamicznych w układzie pojazd-tor. Wpływ pojazdu na tor z nierównościami falistymi. Wpływ pojazdu na tor przy wzbudzeniu udarowym. Statystyczne określenie dynamicznych oddziaływań w układzie pojazd-tor. Termodynamika toru bezстыkowego. Stateczność toru bezстыkowego wg Maiera. Stateczność toru bezстыkowego wg Nemesdyego i Cirkova. Analiza możliwej postaci wyboczenia. Badania eksperymentalne stateczności toru.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Oznaczanie parametrów podłoża sprężystego w pracowni. Oznaczanie parametrów podłoża sprężystego w torze kolejowym. Badanie wpływu wibroizolacji na redukcję drgań podłoża. Badanie i pomiary oddziaływań w układzie pojazd-tor.

## SZYNOWE KOMUNIKACJE MIEJSKIE ILB68m9

W A L P S  
10011

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podział środków transportu miejskiego. Układ komunikacyjny i sieci transportowej miasta. Projektowanie układów transportu szynowego miast. Kryteria wyborów środków transportu zbiorowego. Tabor zbiorowy komunikacji szynowej. Sieć trakcyjna. Oddziaływanie taboru na tory. Układ torów tramwajowych w planie. Tor tramwajowy w profilu. Rozjazdy tramwajowe; rodzaje i projektowanie. Węzły tramwajowe. Elementy konstrukcji toru tramwajowego. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych torów. Metody budowy i utrzymania torów tramwajowych. Zaplecze techniczne komunikacji tramwajowej.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt węzła tramwajowego oraz konstrukcji torów.

**Seminarium:** Szybkie środki komunikacji miejskiej: metro, tramwaj szybki, szybka kolej regionalna.

## KOLEJE PRZEMYSŁOWE ILB69m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Ogólne wiadomości dotyczące kolei użytku niepublicznego Kryteria transportowe stacji przemysłowych. Układy torów zdawczo-odbiorczych. Układy torowe stacji rejonowej. Położenie stacji względem zakładu przemysłowego. Funkcje rozrządowe stacji przemysłowych. Urządzenia do przetaczania wagonów. Małe stacje przemysłowe. Średnie stacje przemysłowe. Duże stacje przemysłowe. Stacje kopalniane. Stacje portowe. Stacje hutnicze. Stacje obsługi ładunków masowych. Stacje graniczne.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt bocznicy zakładu przemysłowego wraz z obsługą transportową.

## DROGI I ULICE II ILB70m9

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Widoczność - kryterium poprawności rozwiązań drogowych. Rodzaje krzywych drogowych w planie. Klotoida (spirala Cornusa) w drogownictwie. Klasyfikacja dróg ruchu szybkiego. Rodzaje konstrukcji nawierzchni drogowych. Wymiarowanie konstrukcji jezdni -metody CBR, CBR- AASHO. Metody PJ-IBD oraz katalog nawierzchni drogowych. Skrzyżowania dróg z liniami kolejowymi. Widoczność boczna na skrzyżowaniach ulic. Infrastruktura drogowa i miejsca postojowe, parkingi. Miejsca obsługi podróżnych. Nowe technologie w drogownictwie wytwarzanie mas bitumicznych. Wbudowanie nawierzchni bitumicznych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt techniczny drogi i ulicy. Wybór wariantu i plan sytuacyjny odcinka miejskiego i szlakowego. Przekrój podłużny z odwodnieniem całej drogi. Przekrój normalny odcinka ulicznego. Przekroje poprzeczne z naniesieniem odwodnienia. Obliczenie robót ziemnych metodą przekrojów poprzecznych. Wykres transportu mas ziemnych. Opis techniczny.

## TECHNOLOGIA ROBÓT KOLEJOWYCH ILB71m9

W A L P S  
1 0 0 2 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Metody napraw i utrzymania podtorza. Utrzymanie nawierzchni kolejowej. Mechanizacja napraw bieżących nawierzchni. Naprawy główne nawierzchni kolejowej. Sprzęt zmechanizowany i maszyny używane do robót nawierzchniowych. Bazy nawierzchniowe. Rozjazdy: montaż wymiana i ich regeneracja, nawierzchniowe roboty specjalistyczne.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt procesu technologicznego naprawy głównej nawierzchni kolejowej zadaną metodą dla określonych danych dotyczących linii, nawierzchni, sprzętu i zakresu robót.

**Seminarium:** Zagadnienia poszerzające wiadomości z wykładu.

## TRWAŁOŚĆ I NIEZAWODNOŚĆ NAWIERZCHNI KOLEJOWYCH ILB72m9

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Trzystanowy i pięciostanowy proces eksploatacji nawierzchni kolejowej. Charakterystyki eksploatacyjne nawierzchni kolejowej. Podstawowe pojęcia niezawodności i trwałości. Wyznaczanie charakterystyk niezawodności nawierzchni na podstawie badań. Zarys badań nad zużyciem i uszkodzeniami materiałów w nawierzchni. Analiza zdarzeń utraty zdolności eksploatacyjnej. Trwałość i niezawodność szyn. Trwałość i niezawodność podkładów. Trwałość i niezawodność rozjazdów oraz skrzyżowań torów. Zużycie i uszkodzenie złączy i przytwierdzeń. Starzenie się posypki. Wyznaczenie docelowej niezawodności nawierzchni. Sterowanie niezawodnością nawierzchni kolejowej. Koncepcja systemu oceny niezawodności nawierzchni kolejowej.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania zużycia szyn i podkładów. Badanie geometrii nawierzchni kolejowej.

## SYSTEMY INFORMATYCZNE W UTRZYMANIU BUDOWLI KOMUNIKACYJNYCH ILB73m9

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Wprowadzenie do systemów informatycznych modelowania obiektów i procesów. Budowe komunikacyjne w Polsce. Organizacja i podstawy prawne systemu utrzymania. Systemy wspomagające utrzymanie sieci drogowej. Architektura, podstawowe funkcje, zasady eksploatacji. Reprezentacja wiedzy w systemach utrzymania. Systemy ekspertowe. Grafika komputerowe w systemach wspomagających utrzymanie.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Eksploatacja sprzętu komputerowego, w tym graficznych urządzeń peryferyjnych (skanery, cyfrowe aparaty fotograficzne, itp.). Podstawy użytkowania wybranych systemów wspomagających utrzymanie budowli komunikacyjnych.

## ORGANIZACJA ROBÓT INŻYNIERYJNYCH BDB16m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Specyfika robót i rachunek kosztów w budownictwie inżynierskim. Podstawowe wiadomości z zakresu technologii wykonawstwa robót ziemnych. Organizacja produkcji budowlanej w przestrzeni. Analityczno-graficzne metody planowania i organizacji robót. Programowanie sieciowe w organizacji robót. Projektowanie i organizacja zaplecza.

**Ćwiczenia projektowe:** Projektowanie i organizacja robót i zagospodarowania placu budowy dla wybranego obiektu budownictwa inżynierskiego.

W A L P S  
1 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Wiadomości z zakresu: prawa budowlanego wraz z przepisami wykonawczymi i aktami normatywnymi dotyczącego budowy, rozbioru i utrzymania obiektów, warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz działalność organów administracji państwowej w zakresie nadzoru i kontroli.

## SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **IL**Specjalizacja [9]: **Inżynieria Mostowa, IM**Prowadzący specjalizację: **dr hab. inż. Czesław Machelski****Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
ILB74m7	Podstawy mostownictwa	2/3	0	0	1/1	0	E	3/4
ILB75m7	Mosty betonowe I	2/2	0	0	0	0		2/2
ILB76m7	Mosty metalowe I	2/3	0	0	0	0		2/3
ILB77m7	Teoria konstrukcji mostowych I	1/2	0	1/1	0	0	E	2/3
ILB78m7	Podpory mostowe i ściany oporowe	1/1	0	0	1/1	0		2/2
ILB79m7	Drogi i ulice I	2/2	0	0	1/1	0		3/3
ILB80m7	Koleje I	2/3	0	0	2/2	0		4/5
GHB63m7	Budownictwo podziemne I	2/2	0	0	1/2	0		3/4
GHB64m7	Fundamentowanie II	1/2	0	0	2/2	0		3/4
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	27h/30pkt
ILB81m8	Mosty betonowe II	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
ILB82m8	Mosty metalowe II	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
ILB83m8	Teoria konstrukcji mostowych II	1/2	0	2/1	0	0		3/3
ILB84m8	Komputerowe wspomaganie projektowania mostów I	1/2	0	1/1	0	0		2/3
ILB85m8	Badanie konstrukcji mostowych	2/2	0	2/2	0	0		4/4
ILB86m8	Drogi i ulice II	2/2	0	0	2/2	0		4/4
ILB87m8	Koleje II	2/2	0	0	1/1	0		3/3
GHB65m8	Budownictwo podziemne II	2/2	0	0	1/1	0		3/3

Nr kat.	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	23h/30pkt
ILB88m9	Mosty betonowe III	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
ILB89m9	Mosty metalowe III	2/3	0	0	2/3	0	E	4/6
ILB90m9	Komputerowe wspomaganie projektowania mostów II	1/2	0	2/2	0	0		3/4
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/3
ILB91m9	- Infrastruktura podziemna miast	1/2	0	0	0	1/1		
ILB92m9	- Utrzymanie mostów	1/2	0	0	1/1	0		
ILB93m9	- Konstrukcje mostowe z drewna klejonego	1/2	0	0	1/1	0		
IBB94m9	- Reologia konstrukcji betonowych	1/2	0	0	1/1	0		
IBB00m9	- Szynowe kom. miejskie w obiektach mostowych	1/2	0	0	1/1	0		
ILB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							10/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	26h/30pkt
ILB94m0	Prawo budowlane i planowanie inwestycji mostowych	2/1	0	0	0	0		2/1
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
ILB95m0	- Wykonawstwo obiektów mostowych	2/2	0	0	0	0		
ILB96m0	- Rehabilitacja mostów	2/2	0	0	0	0		
BDB18m0	- Elementy architektury i urbanistyki	2/2	0	0	0	0		
GHB66m0	- Odwodnienie budowli komunikacyjnych	1/1	0	0	1/1	0		
ILB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	2/2		2/2
ILB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							20/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

## PODSTAWY MOSTOWNICTWA ILB74m7

W A L P S  
2E0010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Ogólna charakterystyka mostów. Szczegółowy opis położenia mostu. Skrajnie mostów. Obciążenia mostów drogowych. Obciążenia mostów kolejowych i tramwajowych. Etapy projektowania przejścia mostowego. Prace studialne i badania terenowe. Zasady kształtowania przejścia. Węzły przedmostowe. Charakterystyka i rodzaje mostów tymczasowych. Pomosty drewniane - konstrukcja. Pomosty drewniane - obliczanie. Ustroje nośne tymczasowe - konstrukcja. Ustroje nośne tymczasowe - zasady obliczeń. Podpory tymczasowe.

**Ćwiczenia projektowe:** Celem ćwiczenia jest poznanie normy obciążeń i projektowania mostów tymczasowych. Obejmuje ono ilustracje stosowania w.w. norm i w ramach wydanych tematów wykonanie przez studentów koncepcji mostu tymczasowego drogowego oraz obliczenia elementów pomostu i dźwigara głównego przęsła z zastosowaniem prostego poprzecznego rozdziału obciążeń.

## MOSTY BETONOWE I ILB75m7

W A L P S  
20000

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Rys historyczny rozwoju mostów betonowych. Ogólna klasyfikacja mostów betonowych. Materiały stosowane do budowy mostów betonowych. Podstawy wymiarowania mostów betonowych z uwzględnieniem wymagań normowych. Kształtowanie przekrojów poprzecznych mostów betonowych. Elementy wyposażenia mostów (izolacje, nawierzchnie, urządzenia odwadniające, krawężniki, poręcze, bariery energochłonne, dylatacje). Żelbetowe mosty płytowe (drogowe i kolejowe) - kształtowanie, konstruowanie i metody budowy, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe (płyty proste ukośne zakrzywione). Żelbetowe mosty płytowo-żebrowe (drogowe i kolejowe) - kształtowanie konstruowanie i metody budowy. Żelbetowe mosty płytowo-żebrowe (drogowe i kolejowe) - specyfikacja obliczeń. Łożyska mostów o małej i średniej rozpiętości. Podpory mostów małych. Technologia wykonywania obiektów z żelbetu. Kolokwium zaliczeniowe.

## MOSTY METALOWE I ILB76m7

W A L P S  
20000

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Wiadomości ogólne o mostach metalowych, zasadnicze cechy i typy, tendencje rozwojowe. Charakterystyka materiałów stosowane stale, zachowanie się stali, zgniot starzenie, kruche pęknięcia, zmęczenie stali; połączenia na nity, spoiny, śruby pasowane, śruby sprężające, klejenie. Bezpieczeństwo stalowych konstrukcji mostowych; metody wymiarowania, naprężenia dla stali i spoin, metody uwzględniania zmęczenia. Pomost, rodzaje podłoża, wady i zalety, zakres stosowania, pomosty kolejowe, pomosty drogowe (płyta i ortotropowe). Belki pomosty (podłużnice, poprzecznice), tężnik komorowy. Konstrukcje i zasady obliczeń. Szczegóły konstrukcyjne chodników i pomostów; poręcze, odwodnienie, dylatacje, kratki ściekowe, bariery ochronne, oświetlenie, wyposażenie. Dźwigary pełnościennie. Przekroje poprzeczne mostów kolejowych i drogowych. Ustalenie szerokości współpracującej płyty pomostowej, konstrukcje i zasady obliczeń.

## TEORIA KONSTRUKCJI MOSTOWYCH I ILB77m7

W A L P S  
1E0100

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podstawy analizy statycznej konstrukcji mostowych. Linie i powierzchnie wpływu sił wewnętrznych. Modele obliczeniowe mostów, klasyfikacja i charakterystyka. Numeryczna realizacja modelu obliczeniowego (geometria, obciążenia, warunki brzegowe). Realizacja modeli obliczeniowych przy użyciu wybranego systemu MES. Modelowanie oddziaływań specjalnych. Ruszty jako modele układów płytowych- żebrowych i pseudopłytowych. Płyty ortotropowe (założenia i zastosowania). Podstawy oceny nośności mostów. Rozwiązania wieloetapowe, podział konstrukcji na podukłady.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Analiza numeryczna modeli obliczeniowych przęseł płytowo-żebrowych. Projekt układu konstrukcyjnego, wyznaczenie charakterystyk geometrycznych elementów, modelowanie numeryczne geometrii układu, realizacja obliczeń.

## PODPORY MOSTOWE I OCIAANY OPOROWE ILB78m7

W A L P S  
10010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Siły działające na podpory mostów. Kształtowanie podpór. Połączenie obiektu mostowego z nasypem dojazdu. Zastosowanie ścian szczelinowych w budowie podpór. Prefabrykacja podpór. Metody budowy podpór w rzekach. Metody budowy podpór przy użytkowanych szlakach komunikacyjnych. Hydrauliczne urządzenia hamowne instalowane na podporach. Współdziałanie podpór z przęsłami. Rehabilitacja podpór.

**Ćwiczenia projektowe:** Poznanie sposobu obliczeń statyczno wytrzymałościowych podpór w aspekcie obowiązujących norm obciążeń i projektowania. Wykonywanie, przy danym obciążeniu i parametrach geotechnicznych podłoża, obliczeń filara, przyczółka lub muru oporowego. Wykonanie wybranych rysunków konstrukcyjnych.

## DROGI I ULICE I ILB79m7

W A L P S  
20010

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja dróg i rodzaje dostępności dróg. Klasyfikacja ulic i powiązania z drogami. Kategorie gruntów budowlanych pobierane próbek. Badania gruntów, ocena wysadzinowości. Trasowanie dróg z uwzględnieniem rodzaju i bonitacji gruntów. Trasowanie z uwzględnieniem rzeźby terenu. Trasowanie z uwzględnieniem zagospodarowania terenu. Metody obliczania robót ziemnych. Projektowanie niwelety drogowej. Prognozowanie ruchu drogowego, przepustowość. Technologia robót ziemnych. Rozdział mas ziemnych. Oznakowanie robót ziemnych. Bezpieczeństwo robót drogowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wstępny drogi. Wytrasowanie wariantowe odcinka drogi. Obliczenie prognozy i przepustowości. Wybór przekroju normalnego drogi na szlaku. Przekrój podłużny wybranych wariantów. Obliczenie robót ziemnych na podstawie nomogramów lub algorytmu. Obliczenie parametrów technicznych drogi. Opis techniczny i wykres transportu mas ziemnych.



## KOLEJE I ILB80m7

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Transport kolejowy w Polsce i na świecie. Konstrukcja podłoża kolejowego w obrębie obiektów mostowych. Tabor kolejowy i eksploatacja pojazdów trakcyjnych i wagonów. Nawierzchnia kolejowa klasyczna i niekonwencjonalna. Konstrukcja toru na mostach wiaduktach i przepustach. Ustrój toru kolejowego w planie i profilu. Urządzenia specjalne w torze na obiektach mostowych. Tor bezстыkowy konstruowanie, naprężenia, odkształcenia. Warunki budowy toru bezстыkowego w obrębie mostów. Ogólne zasady obliczania nawierzchni kolejowej. Projektowanie podłoża i warstw ochronnych torowiska. Systemy komputerowe w diagnostyce i utrzymaniu toru. Zmechanizowanie naprawy toru w obrębie mostów. Podstawy obliczeń trakcyjnych, równanie ruchu pociągu. Zasady projektowania linii kolejowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt odcinka linii kolejowej (wstępny i elementy technicznego). Projekt obejmuje trasowanie, projektowanie elementów trasy w planie i profilu, analizę techniczno-ekonomiczną i odwodnienie nawierzchni oraz podtorza.

## BUDOWNICTWO PODZIEMNE I GHB63m7

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geotechniki Górniczej i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Przesłanki ekonomiczne budowy obiektów podziemnych. Geotechniczne rozpoznanie budowy podziemnych. Kształtowanie budowy w układzie podłużnym. Optymalizacja przekroju poprzecznego. Urządzenia bezpieczeństwa i odwodnienie budowli. Izolacja obiektów podziemnych. Wentylacja budowli. Oświetlenie i urządzenia udostępniające. Projektowanie konstrukcji podziemnych. Dobór materiałów, prefabrykatów i kotwi. Obciążenie budowli ciśnieniem górotworu. Schematy obliczeniowe konstrukcji. Zasady obliczania obudów Optymalizacja układu obudowa-górotwór.

**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie projektu budowli podziemnej. Obliczenia statyczne i wytrzymałościowe.

## FUNDAMENTOWANIE II GHB64m7

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Problemy budownictwa podpór mostowych. Geotechniczne badania podłoża gruntowego w budownictwie mostowym w świetle najnowszych przepisów i Eurokodów. Teoria parcia gruntu na konstrukcje oporowe. Obliczenia statyczne projektowe i obliczanie ścian oporowych. Projektowanie i wykonawstwo pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych. Obliczanie sił w palach dla sztywnego i sprężystego oczepu Komputerowe wspomaganie fundamentowania w inżynierii mostowej.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt posadowienia bezpośredniego przyczółka mostowego (obliczenia statyczne według stanów granicznych nośności i użytkowania). Projekt posadowienia pośredniego przyczółka mostowego (wyznaczenie sił w palach metodą Nokkentveda lub Schiela).

## MOSTY BETONOWE II ILB81m8

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Beton sprężony a żelbet. Historia stosowania betonu sprężonego. Przepisy normowe. Wymiarowanie izostatycznych konstrukcji sprężonych. Straty siły sprężającej w kablo- i strunobetonie. Sprawdzenie naprężeń głównych. Wytyczenie i konstrukcja stref projektowych. Stany graniczne nośności i użytkowania. Algorytm projektowania izostatycznych konstrukcji sprężonych. Konstrukcje hiperstatyczne z betonu sprężystego. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne. Płytkowe i płytowo-żebrowe mosty z B.S. Mosty z belek prefabrykowanych. Produkcja prefabrykatów. Styki i połączenia. Zasady projektowania, mostów z belek prefabrykowanych.

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie projektu mostu żelbetowego o konstrukcji monolitycznej, płytowej lub belkowej. Projekt obejmuje część koncepcyjną i elementy projektu wykonawczego ustroju nośnego.

## MOSTY METALOWE II

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Dźwigary pełnościenne. Styki montażowe i warsztatowe. Żebra usztywniające. Mosty o niskiej wysokości konstrukcyjnej Obliczenia wytrzymałościowe. Stateczność ogólna i miejscowa Dźwigary zespolone (stal + beton). Uwagi ogólne. Sposoby montażu i wykonawstwa Podpory montażowe. Przekroje poprzeczne mostów kolejowych i drogowych. Wymiarowanie dźwigarów zespolonych. Dobór i optymalizacja wysokości belek. Wyznaczenie długości nakładek. Fazy obciążeń. Obliczanie obciążeń bez wpływu pełzania, od różnicy temperatur betonu i stali, od skurczu betonu, do przemieszczeń podpór, w belce ciągłej. Mosty obetonowane (stalowe). Rodzaje łączników, ich konstrukcje i obliczanie. Dźwigary skrzynkowe. Przekroje poprzeczne mostów kolejowych i drogowych jedno- i wielokomorowych. Konstrukcja przepony cienkościennego dźwigara skrzynkowego. Skręcanie dźwigara skrzynkowego. Przybliżone metody obliczeń mostów skrzynkowych. Przykłady obliczeń. Dźwigary kratowe. Schematy, główne wymiary. Przekroje poprzeczne mostów kolejowych i drogowych. Przekroje prętów nitowanych i spawanych. Zasady kształtowania prętów wielogałęziowych i ich obliczanie. Stateczność pasów ściskanych w górą otwartych mostach. Węzły dźwigarów spawanych i nitowanych. Mosty kratowe ze sztywnym pomostem oraz zasady ich obliczeń.

**Ćwiczenia projektowe:** Koncepcja mostu kolejowego lub drogowego w dwóch wariantach, jednoprzęsłowy statycznie wyznaczalny. Ustalenie wymiarów elementów na podstawie obliczeń statyczno- wytrzymałościowych. Wybór wariantu. Obliczanie elementów pomostu (podłużnica, poprzecznicza, elementy płyty izo- lub ortotropowej). Obliczenie dźwigara głównego wraz ze stężeniami i łożyskami. Konstrukcje podstawowych elementów mostu stalowego.

## TEORIA KONSTRUKCJI MOSTOWYCH II ILB83m8

W A L P S  
1 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Specjalne modele mostów prefabrykowanych. Modelowanie oddziaływań specjalnych, sprzężenie konstrukcji. Modelowanie oddziaływań specjalnych, efekty reologiczne w zespolonych układach hiperstatycznych. Analiza probalistyczna na przykładzie układu płytowo-żebrowego. Analiza dynamiczna wybranych typów konstrukcji mostowych. Elementy konstrukcji podwieszonych. Niekonwencjonalne konstrukcje mostowe.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Wyznaczenie powierzchni wpływu sił wewnętrznych, projekt układu konstrukcyjnego, wyznaczenie charakterystyk geometrycznych elementów, modelowanie numeryczne geometrii układu, realizacja obliczeń. Analiza probalistyczna przęsła prefabrykowanego (zespolonego), projekt układu konstrukcyjnego, wprowadzenie danych do programu, opracowanie wyników.

## KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA MOSTÓW I ILB84m8

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Komputerowe środowisko pracy projektowania. Zakres i metody komputerowego wspomaganie projektowania mostów. Grafika komputerowa w projektowaniu. Metody wprowadzania, przetwarzania i wyprowadzania obrazów. Graficzne systemy wspomagające projektowanie. Efekty specjalne. Podstawy użytkowania wybranych systemów graficznych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Obsługa komputerowych urządzeń graficznych oraz eksploatacja wybranych programów graficznych wspomagających projektowanie.

## BADANIE KONSTRUKCJI MOSTOWYCH ILB85m8

W A L P S  
2 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podstawowe związki pomiędzy odkształceniami i naprężeniami. Doświadczalne wyznaczanie składowych odkształceń. Aparatura pomiarowa. Tensometria. Badania wytrzymałości tworzywa modeli konstrukcji. Wielkości mierzone i sposoby ich wykorzystania. Zasady interpretacji wyników badań. Cel i istota badań modelowych i innych laboratoryjnych. Badania terenowe kontrolne i odbiorcze. Próbné obciążenia fundamentów i obiektów inżynierskich. Realizacja próbných obciążeń. Badania obiektów eksploatowanych. Całościowa ocena stanu obiektu. Dokładność badań doświadczalnych

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Celem ćwiczeń jest poznanie aparatury pomiarowej, rodzaju, metod i zakresu badań elementów oraz całych konstrukcji obiektów mostowych. W ramach tych ćwiczeń studenci samodzielnie, w małych grupach, przeprowadzają pomiary i niezbędne obliczenia określonych wielkości statycznych i innych jak: właściwości tworzywa, stopnia korozji, położenia i rodzaju zbrojenia. Wyniki przedstawiają w formie pisemnych sprawozdań.

## DROGI I ULICE II ILB86m8

W A L P S  
2 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Widoczność - kryterium poprawności rozwiązań drogowych Klotoida (spirala Cornusa) w drogownictwie. Klasyfikacja dróg techniczna i funkcjonalna. Klasyfikacja ulic i powiązania z drogami. Obciążenia dróg i inne oddziaływania na nawierzchnie. Parametry taboru ruchu drogowego Przegląd metod wymiarowania nawierzchni drogowych. Metody wymiarowania i CBR, AASHO, PJ-IBD. Metoda wymiarowania oparta na katalogu drogowym. Dodatkowe wyposażenie dróg - parkingi i mosty. Wyposażenie dróg w bariery, telefony, oświetlenie. Ekologia pasa drogowego. Elementy utrzymania dróg. Mechanizacja robót drogowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Wybór optymalnego rozwiązania i odcinka drogi. Trasowanie plan sytuacyjny odcinka miejskiego i szlakowego. Przekrój podłużny odcinka miejskiego i szlakowego (z odwodnieniem). Przekrój normalny odcinka miejskiego i szlakowego (z odwodnieniem). Przekroje poprzeczne i naniesienie odwołania. Obliczanie robót ziemnych metodą przekrojów poprzecznych. Wykres transportu. Opis techniczny.

## KOLEJE II ILB87m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Punkty eksploatacyjne i posterunki techniczne sieci kolei. Rozjazdy, połączenia torów i drogi zwrotnicowe. Przystanki osobowe i mijanki na liniach kolejowych. Stacje małe - charakterystyka i wyposażenie. Stacje osobowe - charakterystyka, układy torów. Wymagania techniczne dotyczące wiaduktów i kładek dla pieszych w obrębie stacji. Stacje postojowe- układy torów, wyposażenie. Stacje ładunkowe - charakterystyka, wyposażenie. Stacje rozładunkowe - charakterystyka, wyposażenie. Koleje przemysłowe - portowe, kopalniane, inne. Projektowanie stacji i węzłów (typy węzłów układy torów). Elementy organizacji ruchu pociągów. Elementy techniki ruchu (na liniach i posterunkach). Urządzenia sterowania ruchem na liniach kolejowych. Stacyjne urządzenia sterowania ruchem.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt małej stacji kolejowej (wstępny i elementy technicznego). Projekt obejmuje rozwiązanie układu torowego, obliczenia technologiczno-ruchowe, obliczenie elementów odwodnienia podtorza.

## BUDOWNICTWO PODZIEMNE II GHB65m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Geotechniki Górniczej i Budownictwa Podziemnego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Pomiary geodezyjne i ochrona powierzchni. Prace przygotowawcze, drążenie wyrobisk. Roboty strzałowe. Budowa sztolni i szybów. Metody górnicze. Nowa metoda austriacka. Obudowa tymczasowa. Metoda tarczowa i przyciskowa. Metody odkrywkowe. Metody specjalne. Wzmacnianie górotworu. Organizacja robót podziemnych. Zwalczenie zagrożeń. Obudowa budowli podziemnych. Przebudowa budowli podziemnych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt budowli podziemnej.

## MOSTY BETONOWE III ILB88m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Mosty ramowe i łukowe. Specyfikacja projektowania ciągłych przęseł o przekroju skrzynkowym. Specyfikacja projektowania mostów ciągłych wykonywanych metodą przęsła po prześle Projektowanie i budowa mostów nasuwanych podłużnie. Nasuwanie obrotowe. Projektowanie i budowa mostów metodą betonowania lub montażu wspornikowego. Sprężanie kablami wspornikowymi. Mosty podwieszane z B.S. Mosty wiszące. Rozwiązania specjalne w zakresie mostów betonowych. Fundamenty mostów. Podpory mostów dużych rozpiętości. Trwałość i utrzymanie mostów betonowych. Modernizacja i wzmocnienia.

**Ćwiczenia projektowe:** Przygotowanie koncepcji i projekt wykonawczy mostu o ustroju nośnym z betonu sprężonego.

## MOSTY METALOWE III ILB89m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Stężenia. Rodzaje i zadania stężeń w mostach stalowych. Układy tężników wiatrowych w mostach z jezdnią górą i dołem. Tężniki podłużne, tężnik hamowny, tężnik porterowy Konstrukcja i zasady obliczeń. Podpory stalowe. Typy podpór. Zasady kształtowania i obliczania. Łożyska. Zadania, rodzaje, przemieszczanie łożysk. Łożyska stałe liniowo-styczne oraz z przegubem kulistym. Łożyska ruchome z tarciem posuwistym oraz tarciem potoczystym. Łożyska gumowe. Mosty łukowe. Typy, zasadnicze wymiary i przekroje. Szczegóły konstrukcyjne. Obliczanie i konstruowanie. Stężenia. Mosty belkowe wzmocnione łukiem (belki Langer'a). Schematy przekroje poprzeczne. Konstrukcje, stężenia. Metody obliczeń różnych typów. Mosty ramowe. Podstawowe schematy. Konstruowanie i obliczanie. Mosty wantowe. Schematy podłużne, metody naciągu want. Podpory mostów wantowych. Teoria i obliczanie mostów wantowych. Mosty wiszące. Schematy mostów wiszących. Typy i konstrukcje pasm nośnych i kobl. Bloki kotwiące. Teoria i zasady obliczeń ustrojów wiszących. Mosty aluminiowe specjalne oraz składane, ruchome. Zagadnienia specjalne w mostach stalowych. Szkody górnicze. Sprężanie mostów stalowych. Estakady mosty powłokowe. Utrzymanie, modernizacja, eksploatacja oraz wzmocnienie mostów stalowych. Ochrona przed korozją, mrozem i hałasem.

**Ćwiczenia projektowe:** Koncepcja mostu kolejowego lub drogowego w dwóch wariantach, most jednoprzęsłowy, statycznie wyznaczalny. Ustalenie wymiarów elementów na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Wybór wariantu. Obliczenia elementów pomostu (podłużnica, poprzeczna, elementy płyty pomostowej ortotropowej lub żelbetowej). Obliczenia dźwigara głównego, stężeń i łożysk. Rysunki konstrukcyjne podstawowych elementów mostu stalowego.

## KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA MOSTÓW II ILB90m9

W A L P S  
1 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Zasady numerycznego modelowania obiektów mostowych. Numeryczne modele materiałów, obciążeń i geometrii konstrukcji. Komputerowe wspomaganie statycznej analizy konstrukcji Komputerowe wspomaganie dynamicznej analizy konstrukcji. Komputerowe wspomaganie wymiarowania konstrukcji. Metody kontroli i weryfikacji wyników; bezpieczeństwo zasobów systemu komputerowego. Bazy danych i bazy wiedzy; systemy ekspertowe.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Modelowanie konstrukcji z uwzględnieniem jej stanu technicznego. Obsługa wybranych baz danych oraz systemów ekspertowych wspomagających projektowanie.

## INFRASTRUKTURA PODZIEMNA MIAST ILB91m9

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Obciążenia płytkich budowli podziemnych w mieście. Rozwiązania konstrukcyjne wybranych obiektów. Utrzymanie niezawodność i bezpieczeństwo budowli podziemnych. Implikacje środowiskowe wielofunkcyjnego wykorzystania przestrzeni podziemnej w miastach.

**Seminarium:** Problemy statyczno-wytrzymałościowe oraz rozwiązania konstrukcyjne płytkich budowli podziemnych w miastach. Dyskusja przykładów.

Problemy technologii odnawiania tych budowli ich niezawodności oraz modernizacji. Dyskusja nad wpływem rozwoju budownictwa podziemnego w miastach na naturalne środowisko człowieka.

## UTRZYMANIE MOSTÓW ILB92m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Obiekty mostowe jako element infrastruktury komunikacyjnej. System zarządzania utrzymaniem mostów w Polsce. Organizacja procesu utrzymania mostów. Podstawy prawne. Procesy degradacji obiektów. Rodzaje i przyczyny uszkodzeń. Zasady oceny stanu technicznego i przydatności użytkowej. Planowanie i realizacja robót utrzymaniowych. Systemy informacyjne wspomagające utrzymanie.

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie i udokumentowanie przeglądu szczegółowego obiektu mostowego.

## KONSTRUKCJE Z DREWNA KLEJONEGO ILB93m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Własności drewna i materiałów drewnopodobnych. Technologia produkcji elementów klejonych z desek. Wymagania stawiane klejom. Połączenia elementów. Mosty z drewna klejonego: kładki dla pieszych, mosty drogowe. Zasady obliczeń i konstruowania. Eksploatacja konstrukcji z drewna klejonego.

**Ćwiczenia projektowe:** Elementy projektu wykonawczego prostego mostu z drewna klejonego.

REOLOGIA KONSTRUKCJI BETONOWYCH IBB94m9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Reologiczne modele betonu. Podstawowe zagadnienia i równania reologii. Problem redystrybucji naprężeń w przekroju niejednorodnym. Reologia pręseł ciągłych wykonanych z prefabrykatów. Reologia konstrukcji wykonanych metodą pręseła po pręśle. Reologia pręseł wykonanych metodą wspornikową. Zagadnienia specjalne.

**Ćwiczenia projektowe:** Elementy analizy reologicznej izostatycznej konstrukcji mostowej.

SZYNOWE KOMUNIKACJE MIEJSKIE W OBIEKTACH MOSTOWYCH ILB02g9

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Projektowanie, budowa i utrzymanie torów tramwajowych w obiektach mostowych: projektowanie transportu szynowego, sieć trakcyjna i tabor tramwajowy, węzły i rozjazdy tramwajowe, przykłady konstrukcji torów na mostach i wiaduktach..

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt odcinka linii tramwajowej na obiekcie mostowym i pod wiaduktem.

PRAWO BUDOWLANE I PLANOWANIE INWESTYCJI MOSTOWYCH ILB94m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Aktualny stan prawny w sferze budownictwa. Specyfikacja prawna budownictwa komunikacyjnego. Projekt budowlany. Projekt wykonawczy. Organizacja przetargów. Prognozy w zakresie rozwoju budownictwa komunikacyjnego. Program budowy autostrad. Analizy techniczno-ekonomiczne. Analizy techniczno-ekonomiczne - parametry wyjściowe. Straty społeczne. Porównanie i ocena wariantów do realizacji. Problemy ograniczeń. Typowe przykłady planowania.

WYKONAWSTWO OBIEKTÓW MOSTOWYCH ILB95m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Rodzaje podpór mostów drogowych i kolejowych. Materiały na podpory. Sposoby wykonania posadowień. Przegląd sposobów montażu pręseł mostów drogowych i kolejowych w zależności od: warunków terenowych hydrologicznych i geologicznych, transportowych i sprzętowych, rodzaju przeszkody. Etapy wznoszenia obiektu mostowego: wytworzenie elementów w wytwórni; próbny montaż, transport na budowę; scalanie i montaż według różnych technologii; wymagane badania odbiorcze materiałów; wymagane badania odbiorcze konstrukcji. Prezentacja filmów wideo z wykonawstwa mostów.

REHABILITACJA MOSTÓW ILB96m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Błędy projektowania i wykonywania mostów. Przykłady naprawy konstrukcji betonowych. Problematyka współczesnych metod naprawy mostów. Technika iniekcji w naprawie konstrukcji mostowych. Dodatki i domieszki do betonu. Wzmacnianie posadowienia i podpór. Przykłady rehabilitacji podpór. Wzmacnianie przez sprężenie. Przykłady wzmacniania pręseł betonowych. Przykłady wzmacniania sklepień. Przykłady wzmacniania pręseł stalowych. Uciąganie pręseł. Problemy obliczeniowe przy modernizacji.

ELEMENTY ARCHITEKTURY I URBANISTYKI IBB95m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Orodowisko przyrodnicze i plan zagospodarowania przestrzennego. Typologia zabudowy i zasady lokalizacji. Funkcje miasta i elementy zagospodarowania przestrzennego. Plan zagospodarowania przestrzennego - program opis opracowanie graficzne - oznacznictwo. Realizacja planu. Kształtowanie przestrzeni - detal, podstawowe elementy, osiedle, dzielnica, centrum. Interdyscyplinarność w planowaniu przestrzennym. Miasto jako system.

ODWODNIENIE BUDOWLI KOMUNIKACYJNYCH GHB66m0

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Systematyka wód śródlądowych, elementy hydrologii. Przepływy i odpływy miarodajne o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się. Owiatło mostów (dużych i małych) i przepustów w ujęciu aktualnie obowiązującego prawa wodnego. Wpływ budowli mostowych na kształtowanie się poziomu wody powyżej, zagadnienia zasięgu spiętrzenia. Odwodnienie powierzchniowe budowli mostowych, ujęcie i zagospodarowanie wód. Materiały konstrukcyjne elementów odwodnienia powierzchniowego. Przykłady odwodnień.

**Ćwiczenia projektowe:** Określenie danych wyjściowych oraz wykonanie obliczeń światła mostu i przepustu. Projekt odwodnienia powierzchniowego wybranej budowli mostowej.

SZCZEGÓŁOWY PLAN STUDIÓW DLA SEMESTRÓW 7-10

Typ studiów: studia magisterskie

Specjalność: **IB**

Specjalizacja [2]: **Konstrukcje Budowlane, KB**

Prowadzący specjalizację: **prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski**  
dr inż. Jacek Dyczkowski

**Kursy w planach semestrów 7-10 wraz z ich oznaczeniami kodowymi i punktami ECTS**

Nr kat.	ROK IV SEMESTR 7	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
IBB23m7	Konstrukcje betonowe - obiekt	2/3	0	1/1	2/3	0	E	5/7
IBB24m7	Konstrukcje metalowe - obiekt	2/3	0	1/1	2/3	0	E	5/7
GHB12m7	Fundamentowanie II	1/1	0	0	2/2	0		3/3
IBB25m7	Komputerowe wspomaganie projektowania konstrukcji budowlanych	1/1	0	2/2	0	0		3/3
IBB26m7	Budownictwo mieszkaniowe	2/3	0	1/1	0	0	E	3/4
BDB03m7	Kosztorysowanie w budownictwie	1/1	0	0	1/1	0		2/2
BDB04m7	Instalacje elektryczne	1/1	0	0	0	1/1		2/2
BDB05m7	Instalacje sanitarne	1/1	0	0	1/1	0		2/2
Nr kat.	ROK IV SEMESTR 8	W	A	L	P	S	E	26h/30pkt
IBB27m8	Konstrukcje betonowe specjalne	2/3	0	1/1	2/2	0	E	5/6
IBB28m8	Konstrukcje metalowe specjalne	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
IBB29m8	Niezawodność i stany graniczne konstrukcji	2/3	0	0	2/2	0	E	4/5
IBB30m8	Budownictwo przemysłowe I	2/1	0	0	1/2	1/1		4/4
IBB31m8	Fizyka budowli	2/2	0	0	1/1	0		3/3
IBB32m8	Podstawy projektowania architektonicznego	2/2	0	0	1/1	0		3/3
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							3/4
IBB33m8	- Reologia konstrukcji betonowych i żelbetonowych	2/2	0	0	1/2	0		
IBB34m8	- Cienkościenne konstrukcje metalowe	2/2	0	0	1/2	0		
IBB35m8	- Konstrukcje drewniane	2/2	0	0	1/2	0		
IBB36m8	- Budownictwo systemowe	2/2	0	0	1/2	0		

	ROK V SEMESTR 9	W	A	L	P	S	E	24h/30pkt
IBB37m9	Technologia robót budowlanych	2/3	0	0	2/2	1/1	E	5/6
ILB25m9	Budownictwo komunikacyjne - koleje	2/2	0	0	0	0		2/2
IBB38m9	Teoria projektowania konstr. z betonu	1/1	0	0	1/2	0		2/3
IBB39m9	Budownictwo przemysłowe II	1/2	0	0	1/2	0	E	2/4
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							3/4
IBB40m9	- Betonowe konstrukcje wysokie	2/2	0	0	1/2	0		
IBB41m9	- Metalowe konstrukcje wysokie	2/2	0	0	1/2	0		
IBB97m9	<b>Praca dyplomowa I</b>							10/11
Nr kat.	ROK V SEMESTR 10	W	A	L	P	S	E	25h/30pkt
BDB02m0	Prawo budowlane	1/1	0	0	0	0		1/1
	Przedmiot z bloku kursów wybieralnych:							2/2
IBB42m0	- Trwałość i ochrona budowli	2/2	0	0	0	0		
IBB43m0	- Naprawy i wzmacnianie konstrukcji betonowych	2/2	0	0	0	0		
IBB44m0	- Wzmacnianie konstrukcji metalowych	2/2	0	0	0	0		
IBB46m0	- Naprawy i wzmocnienie obiektów budownictwa ogólnego	2/2	0	0	0	0		
IBB98m0	<b>Seminarium dyplomowe</b>	0	0	0	0	2/2		2/2
IBB99m0	<b>Praca dyplomowa II</b>							20/25

**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

## KONSTRUKCJE BETONOWE - OBIEKTY IBB23m7

W A L P S  
2E0 1 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Specyfika konstrukcji żelbetowych. Podstawy reologii betonu. Przekrycia hal. Belkowe dźwigary dachowe. Kratownice i wieszary. Łuki. Belki podsuwnicowe. Słupy hal z suwnicami. Fundamenty hal. Stężenia hal. Projektowanie poprzecznych i podłużnych ram w halach. Ramy wielokondygnacyjne. Stropy gętożebrowe i grzybkowe. Schody.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Odształcenia reologiczne betonu. Stany graniczne użytkowania belki żelbetowej i strunobetonowej, płyty dwukierunkowo zbrojonej i wspornika krótkiego.

**Ćwiczenia projektowe:** Prefabrykowana hala przemysłowa. Opracowanie koncepcji rozwiązania konstrukcji hali (dwa warianty), obliczenie układu poprzecznego, wymiarowanie słupa i fundamentu, sprawdzanie stanów granicznych sprzężonego dźwigara dachowego, wykonanie rysunków zestawieniowych i roboczych.

## KONSTRUKCJE METALOWE - OBIEKTY IBB24m7

W A L P S  
2E0 1 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Belki kratowe przestrzenne - zasady projektowania. Konstrukcja węzłów i połączeń, styki warsztatowe i montażowe. Płatwie, świetliki dachowe, stężenia połączeniowe. Rodzaje konstrukcji szkieletowych budynków halowych. Składowe elementy układu szkieletowego hal. Nośne układy poprzeczne hal - ramy kratowe i pełnościennie. Naroża ram - węzły sztywne i półsztywne. Słupy główne i drugorzędne - szczegóły konstrukcyjne. Tory jezdne dla ruchomych urządzeń dźwigowych. Projektowanie i kształtowanie stalowych belek podsuwnicowych. Ogólna stateczność układów halowych - rodzaje, kształtowanie stężeń. Współczesne lekkie obudowy ścian budynków halowych. Podstawy przestrzennej analizy układów nośnych hal metalowych. Wskazówki do montażu, wzmocnienia i ochrony przed korozją.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania laboratoryjne rozwiązań szczegółowych elementów i fragmentów konstrukcji metalowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie indywidualnych projektów wstępnego i technicznego oraz fragmentu projektu warsztatowego stalowej konstrukcji hali przemysłowej wraz z torem podsuwnicowym.

## FUNDAMENTOWANIE II GHB12m7

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Modele obliczeniowe podłoża gruntowego, fundamentów i konstrukcji nadbudowy. Metody obliczeń ław szeregowych i rusztów na podłożu sprężystym. Fundamenty płytowe i skrzyniowe - konstrukcja i projektowanie. Posadowienie obiektów budowlanych na terenach szkód górniczych (rodzaje deformacji, rozwiązania konstrukcyjne, projektowanie fundamentów i zabezpieczeń). Konstrukcje oporowe - obliczanie parć, rozwiązania konstrukcyjne i projektowanie. Fundamenty pod maszyny i urządzenia posadowione bezpośrednio (fundamenty blokowe pod maszyny, wpływ drgań na otoczenie).

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt ławy szeregowej z uwzględnieniem wpływów deformacji górniczych terenu. Projekt fundamentu blokowego pod maszynę.

## KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH IBB25m7

W A L P S  
1 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Studenci otrzymują podstawowe informacje dotyczące elementów komputerowego projektowania optymalnych konstrukcji budowlanych oraz doboru oprogramowania komputerowego (Strains, ROBOT, RM-WIN). Podstawowe modele komputerowego projektowania konstrukcji budowlanych (tradycyjne, syntetyczne z reanalizą, optymalizacja). Elementy komputerowych modeli obliczeniowych konstrukcji budowlanych: metody sieciowe, sił, przemieszczeń, elementów skończonych, liniowość i nieliniowość modeli (materiał, zakresy pracy), efektywność modeli obliczeniowych. Komputerowe metody rozwiązywania dużych układów równań algebraicznych w zakresie liniowym i nieliniowym (metody Gaussa, Choleskiego, techniki frontalne, metody Newtona-Raphsona i P-Delta). Ekstrema energii sprężystej konstrukcji prętowych dla modelowania topologicznego w zakresie liniowym i geometrycznie nieliniowym. Dobór metod programowania matematycznego w projektowaniu budowlanym w zakresie liniowym i nieliniowym z ograniczeniami (metody Geometryczna, Simpleks, Gradientowe, Funkcje Kary, Monte Carlo) Systemy informatyczne w projektowaniu budowlanym (systemy zintegrowane, dedykowane, wiedzy - do analizy statycznej, wymiarowania i optymalizacji).

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Podstawy rozwiązywania zagadnień optymalizacji w module Solver Excel. Agregacja globalnej macierzy sztywności - techniki sieciowe dla optymalnej numeracji węzłów grafu konstrukcji (macierz sztywności, optymalna numeracja, półpasmo macierzy sztywności). Rozwiązywanie liniowych równań algebraicznych z ograniczoną prawą stroną (metody Laplace'a, Cramera, Gaussa, Choleskiego, programy Eureka, Mathcad, Derive, Excel). Ekstrema energii sprężystej konstrukcji prętowych dla modelowania topologicznego w zakresie liniowym i geometrycznie nieliniowym (dobór programów z analizy statycznej Stranis, RM-Win, Robot). Błędy obliczeniowe w modelowaniu konstrukcji dla MES na przykładzie prostych tarcz i płyt (błędy danych, dyskretyzacji, aproksymacji modelu, metody liniowej i nieliniowej).

## BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE IBB26m7

W A L P S  
2E0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Rys historyczny rozwoju metod uprzemysłowionych w budownictwie ogólnym. Zasady projektowania budynków, koordynacja wymiarowa, tolerancja wymiarów. Obciążenia i obliczanie ścian usztywniających osłabionych otworami, założenia, omówienie metod. Obliczanie ścian usztywniających metodą Rosmana. Sprawdzanie nośności nadproży oraz złączy pionowych i poziomych. Nośność ścian monolitycznych i prefabrykowanych. Zasady konstruowania ścian betonowych i żelbetowych prefabrykowanych oraz monolitycznych. Złącza pionowe i poziome oraz wieńce. Prefabrykowane i monolityczne stany zerowe. Konstrukcja osłonowych ścian warstwowych w budynkach wielokondygnacyjnych. Rozwiązania konstrukcyjne złączy w ścianach warstwowych - izolacje przeciwwilgociowe i termiczne. Wykorzystanie rozwiązań teoretycznych w praktyce na przykładzie WWP. Połączenia w żelbetowych konstrukcjach szkieletowych. Obliczanie nośności połączeń w słupach i ryglach. Sposoby wznoszenia budynków w technologii monolitycznej.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Charakterystyka metod nieniszczących w budownictwie. Metoda ultradźwiękowa, sklerometryczna, badanie betonu metodą "pull off" oraz "pull out", badania wilgotności materiałów i konstrukcji, metoda elektromagnetyczna wykrywania zbrojenia w betonie.

KOSZTORYSOWANIE W BUDOWNICTWIE BDB03m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Rola i funkcje dokumentacji kosztowej w procesie inwestycyjnym. Podstawy techniczno-prawne w procesie kosztorysowania. Metody kosztorysowania robót i obiektów budowlanych (uproszczona, szczegółowa). Rodzaje kosztorysów i zasady ich sporządzania. Zamówienia publiczne i kosztorys inwestorski. Struktura ceny kosztorysowej. Przedmiarowanie robót. Baza normatywna i cenowo-kosztowa. Przetargi - rodzaje, organizacja.

**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie kosztorysu ofertowego lub inwestorskiego obiektu lub robót z zastosowaniem techniki komputerowej.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE BDB04m7

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Energoelektryki, I-8, W-5

**Treść wykładu:** Podstawowe pojęcia elektrotechniki. Obwody prądu stałego. Napięcia sinusoidalnie zmienne i ich wytwarzanie. Odbiorniki rezystancyjne, indukcyjne i pojemnościowe. Spadek napięcia i strata mocy w linii prądu sinusoidalnego. Obwody prądu trójfazowego. Transformatory i silniki asynchroniczne. Podstawowe rodzaje instalacji elektrycznych. Zasilanie placu budowy i eksploatacja urządzeń elektrycznych. Bezpieczeństwo montażu i obsługi urządzeń elektrycznych na placu budowy.

**Seminarium:** Opracowanie i wygłoszenie referatów dotyczących wybranych urządzeń instalacji elektrycznych - budowa, zasady działania i parametry techniczne; montaż, eksploatacja, ochrona przeciwpożarowa i odgromowa.

INSTALACJE SANITARNE BDB05m7

W A L P S  
1 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Katedra Klimatyzacji i Ciepłownictwa, I-13, W-3

**Treść wykładu:** Wewnętrzne instalacje wodociągowe. Układy przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wewnętrzne instalacje kanalizacyjne. Sieci wodociągowe i kanalizacyjne. Instalacje centralnego ogrzewania. Wentylacja i klimatyzacja.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt instalacji wody zimnej i kanalizacji dla domku jednorodzinnego.

KONSTRUKCJE BETONOWE SPECJALNE IBB27m8

W A L P S  
2E0 1 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Kształtowanie tarcz żelbetowych. Obliczanie sił wewnętrznych w tarczach. Wymiarowanie i konstruowanie zbrojenia w tarczach. Powłoki żelbetowe - rodzaje i ogólne zasady wykonywania. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania i konstruowania powłok żelbetowych. Tarczownice. Łupiny cylindryczne. Kopyły gładkie, żebrowe i prefabrykowane. Prostokątne i cylindryczne zbiorniki na cieczę. Bunkry. Silosy. Naprawy i wzmacnianie elementów konstrukcji żelbetowych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania doraźne tarczy, powłoki kulistej i powłoki walcowej. Badania belki obciążanej dynamicznie.

**Ćwiczenia projektowe:** Żelbetowy zbiornik, bunkier, silos lub powłoka cienkościenna - opracowanie koncepcji rozwiązania konstrukcji obiektu (2 warianty), obliczanie wskazanych elementów roboczych obliczanych elementów konstrukcji.

KONSTRUKCJE METALOWE SPECJALNE IBB28m8

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Przestrzenne konstrukcje prętowe (strukturalne). Typologia i zasady kształtowania konstrukcji strukturalnych. Modele obliczeniowe i zasady obliczeń. Podstawy wymiarowania. Szczegóły konstrukcyjne węzłów i ich połączeń. Podpory. Systemy montażowe układów strukturalnych. Przykłady. Konstrukcje przekryć cięgnowych - rodzaje i zakres stosowania. Zachowanie się wiotkiego cięgna jako elementu nośnego. Rodzaje i konstrukcje różnych cięgien (z kształtowników, lin itp.) oraz ich zakotwień. Układy cięgnowe. Dźwigary i kratownice cięgnowe. Metalowe zbiorniki na cieczę, szlamy, paliwa i materiały rozdrobnione. Rodzaje konstrukcji zbiorników i charakterystyka obciążeń. Podstawy wymiarowania zbiorników powłokowych. Zagadnienia stateczności zbiorników cylindrycznych. Szczegóły konstrukcyjne różnych zbiorników metalowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt techniczny oraz fragment projektu warsztatowego: konstrukcji metalowej przekrycia o dużej rozpiętości lub metalowego zbiornika powłokowego.

NIEZAWODNOŚĆ I STANY GRANICZNE KONSTRUKCJI IBB29m8

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Repetytorium statystyki matematycznej. Teoria bezpieczeństwa konstrukcji. Zagadnienia bezpieczeństwa w ujęciu normowym. Probabilistyczna analiza nośności elementów zginanych, ściskanych i w złożonych stanach wyęźnienia. Losowe imperfekcje elementów konstrukcji. Imperfekcje osi podłużnych oraz płaszczyzn środkowych elementów. Imperfekcje i parametry wytrzymałościowe materiałów. Bezpieczeństwo i nośność graniczna systemów konstrukcyjnych. Dyskretne modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych. Konstrukcje o szeregowo połączonych, równolegle połączonych i mieszanych elementach sprawczych.

**Ćwiczenia projektowe:** Szacowanie losowej nośności granicznej oraz bezpieczeństwa układu statycznie niewyznaczalnego (ramy) oraz statycznie wyznaczalnego (kratownicy).

BUDOWNICTWO PRZEMYSŁOWE I IBB30m8

W A L P S  
2 0 0 1 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zakład przemysłowy jako system (elementy projektowania). Wpływ technologii produkcji, stosowanej w danym zakładzie, na kształtowanie konstrukcji budowlanych. Przegląd wybranych zakładów przemysłowych (cementownia, elektrownia ciepła, kopalnia miedzi). Wybrane obiekty budownictwa przemysłowego z podaniem zasad projektowania tych konstrukcji (kominy, chłodnie kominowe, zbiorniki wieżowe, silosy, fundamenty pod maszyny, itp.). Szkoły górnicze i uwzględnienie wpływów parasejsmicznych w projektowaniu budowli przemysłowych i budynków mieszkalnych wykonanych w systemie WWP.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wybranego obiektu budownictwa przemysłowego (wariantowe kształtowanie konstrukcji, ograniczony zakres obliczeń statycznych, wymiarowania oraz opracowania graficznego).

**Seminarium:** Opracowanie i wygłoszenie referatu wprowadzającego do tematu dotyczącego projektu z uwzględnieniem technologicznego powiązania całości procesu produkcyjnego rozpatrywanego zakładu przemysłowego.

FIZYKA BUDOWLI IBB31m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fizyki Budowli i Środowiska, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Człowiek a środowisko fizyczne. Klimat a obiekt budowlany. Mikroklimat wewnątrz. Wymiana ciepła przez przegrody budowlane. Stateczność cieplna przegród budowlanych. Wilgoć w elementach budowlanych. Dyfuzja i kondensacja pary w przegrodach. Przenikanie powietrza i dźwięków przez przegrody budowlane. Zawilgocenie obiektów i elementów przez wody środowiskowe. Zasady wykonania izolacji przeciwwodnych. Zasady projektowania i realizacji przegród pomieszczeń oraz budynków. Zasady wyposażenia i eksploatacji przegród pomieszczeń i budynków. Niekonwencjonalne źródła energii.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt ciepłowilgotnościowy i akustyczny przegrody. Projekt izolacji przeciwwodnej. Numeryczne obliczenia ciepłowilgotnościowe na PC.

PODSTAWY PROJEKTOWANIA ARCHITEKTONICZNEGO IBB32m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Elementy i zasady kształtowania kompozycji architektonicznej. Programowo-funkcjonalne kształtowanie mieszkań. Rodzaje zabudowy mieszkaniowej. Zakres historycznego rozwoju architektury (starożytność, średniowiecze). Style architektoniczne (renesans, XIX wiek, modernizm). Strukturalne kształtowanie formy architektonicznej (zasady). Przykłady form strukturalnych (np. Pierre Luigi Nervi). Wybrane problemy budownictwa wysokiego (hotele, biurowce itp.). Geneza architektury XX wieku, przykłady (np. szkoła "Bauhaus"). Architektura XX wieku (Le Corbusier, Mies Van Der Rohe, Frank L. Wright). Aktualne tendencje w architekturze (późny modernizm, post modernizm). Czynniki wpływające na projektowanie zakładów przemysłowych. Wybrane przykłady architektury polskiej i światowej.

**Ćwiczenia projektowe:** Studium analityczno-projektowe rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych wybranego rodzaju obiektu.

REOLOGIA KONSTRUKCJI BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH IBB33m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Reologia w budownictwie. Pełzanie i skurcz betonu. Funkcje reologiczne, modele, teoria pełzania betonu. Wpływ cech reologicznych betonu na rolę konstrukcji betonowych i żelbetowych. Podstawy teoretyczne, obliczanie długotrwałe obciążonych konstrukcji betonowych i żelbetowych. Obliczanie konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem wpływów reologicznych: belki, słupy, ramy, konstrukcje statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne.

**Ćwiczenia projektowe:** Wyznaczenie funkcji wytrzymałości, modułu sprężystości oraz pełzanie betonu. Obliczanie wybranego elementu żelbetowego z wykorzystaniem funkcji własności reologicznych betonu.

CIENKOŚCIENNE KONSTRUKCJE METALOWE IBB34m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Skręcanie swobodne prętów cienkościennych. Skręcanie nieswobodne prętów o przekroju otwartym, zamkniętym oraz prętów wieloprzęsłowych. Równania równowagi stateczności pręta. Obciążenie krytyczne wybożenia przestrzennego pręta ściskanego. Obciążenie krytyczne zwichrzenia belki jednoprzęsłowej i wieloprzęsłowej. Równania równowagi stateczności płyty. Obciążenia krytyczne środników i pasów ściskanych. Nośność środnika klasy 4 w stanie nadkrytycznym. Równania równowagi stateczności powłoki. Obciążenia krytyczne powłok walcowych. Obciążenia krytyczne sferycznych kopuł siatkowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Obliczanie skręcania nieswobodnego płatu lub rygla zimnogiętego usztywnionego sprężystości obudową z blachy trapezowej, skęcania nieswobodnego belki podsuwnicowej lub stateczności sferycznej kopuły prętowej.

KONSTRUKCJE DREWNIANE IBB35m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Budowa drewna, właściwości fizyczne i mechaniczne, wady drewna. Rodzaje materiałów budowlanych na bazie drewna. Ochrona drewna przed korozją biologiczną i ogniem. Zasady obliczeń elementów konstrukcyjnych z drewna i materiałów drewnopochodnych. Zasady obliczeń złączy konstrukcji drewnianych z łącznikami podatnymi. Dźwigary gwoździwane. Wiązary i dźwigary kratowe. Klejone konstrukcje belkowe. Zasady obliczeń połączeń klejonych. Wykonawstwo konstrukcji klejonych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt drewnianego wiazara lub dźwigara kratowego z uwzględnieniem szczegółowego wymiarowania 3 wskazanych węzłów. Projekt klejonej konstrukcji drewnianej na przykładzie dźwigara dachowego lub stropowego.



**BUDOWNICTWO SYSTEMOWE IBB36m8**W A L P S  
2 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Ogólne zasady kształtowania rozwiązań funkcjonalnych w wielorodzinnym, mieszkaniowym budownictwie systemowym. Charakterystyka konstrukcyjna polskich i zagranicznych prefabrykowanych systemów budownictwa mieszkaniowego. Charakterystyka i uwarunkowania najczęściej występujących wad w polskim uprzemysłowionym budownictwie mieszkaniowym. Współczesne systemy wznoszenia obiektów budowlanych w technologii monolitycznej na przykładzie systemu "DOKA". Nowoczesne tendencje w rozwoju systemów stalowego budownictwie szkieletowego. Systemowe rozwiązania konstrukcyjne we współczesnym budownictwie drewnianym (m.in. system DKO oraz drewniane systemy budownictwa jednorodzinne). Energooszczędne systemy budownictwa jednorodzinne (Styrosystem, Hebel). Nowoczesne systemy obudowy zewnętrznej budynków. Współczesne rozwiązania systemowe stolarki okiennej i drzwiowej. Nowoczesne systemy materiałowo-konstrukcyjne w robotach wykończeniowych wykorzystujące wyroby gipsowe (m.in. system "Nida Gips"). Współczesne systemy dociepleń obiektów budownictwa ogólnego. Współczesna ceramika budowlana (m.in. system "BRASS" i czeska ceramika).

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wielokondygnacyjnego budynku mieszkalnego, wykonanego w technologii monolitycznej. Sprawdzenie nośności ściskanych mimośrodowo wielokondygnacyjnych ustrojów ściannowych. Ocena ich sztywności przestrzennej z uwzględnieniem sposobu obliczania ścian usztywniających, osłabionych otworami, za pomocą metody Rosmana.

**TECHNOLOGIA ROBÓT BUDOWLANYCH IBB37m9**W A L P S  
2E0 0 2 1**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Projektowanie technologii robót budowlanych. Związki projektu konstrukcyjnego z projektem technologicznym. Ocena efektywności przedsięwzięć inżynierskich. Roboty ziemne. Roboty betonowe. Montaż konstrukcji. Wytrzymałość i stateczność konstrukcji w fazie budowy. Remonty, rozbiórki i wzmacnianie budowli. Planowanie przedsięwzięć budowlanych. Awarie i katastrofy budowlane w fazie budowy - przykłady. Roboty wykończeniowe. Rusztowania budowlane.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt techniczny w zakresie technologii budowy zadanego obiektu.**Seminarium:** Nowoczesne technologie robót wykończeniowych. Przykłady realizacji budowlanych.**BUDOWNICTWO KOMUNIKACYJNE – KOLEJE I DROGI ILB25m9**W A L P S  
2 0 0 0 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Definicja podstawowych pojęć z zakresu kolejnictwa. Pojazdy szynowe. Zagadnienia trakcyjne. Projektowanie toru w planie i profilu. Konstrukcja nawierzchni kolejowej. Podtorze kolejowe. Tor kolejowy na mostach. Przejazdy kolejowe. Stacje i węzły kolejowe. Rozjazdy kolejowe. Koleje niekonwencjonalne.

**TEORIA PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI Z BETONU IBB38m9**W A L P S  
1 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Przykrycia dużych rozpiętości powłokami uźebrowanymi i wielowarstwowymi. Przykrycia paraboloidami hiperbolicznymi i powłokami przecinającymi się. Wybrane zagadnienia technologiczne i konstrukcyjne sprężania zbiorników i silosów o dużych pojemnościach. Zbiorniki o dużych pojemnościach na ciecze i gazy skroplone. Silosy specjalne o dużych pojemnościach na materiały sypkie. Zachowanie się konstrukcji z betonu w warunkach występowania obciążeń przypadkowych (sejsmicznych, parasejsmicznych oraz spowodowanych wybuchami). Zastosowanie materiałów wzmocnionych włóknem sztucznym do sprężania konstrukcji.

**Ćwiczenia projektowe:** Żelbetowe lub sprężone przekrycia dużej rozpiętości, sprężony zbiornik lub silos dużej pojemności.**BUDOWNICTWO PRZEMYSŁOWE II IBB39m9**W A L P S  
1E0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Obliczeniowych w Projektowaniu Budowlanym, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Problemy związane z posadowieniem maszyn na stropach. Wibroizolacja czynna i bierna. Projektowanie konstrukcji niosących urządzenia transportowe (suwnice, taśmociągi). Wprowadzenie do teorii obciążeń i ustalanie ich wartości ze szczególnym uwzględnieniem obciążeń występujących w zakładach przemysłowych. Projektowanie obiektów w oczyszczalniach ścieków.

**Ćwiczenia projektowe:** Zabezpieczenie poawaryjne i odbudowa zaprojektowanej w poprzednim semestrze konstrukcji budowlanej.**BETONOWE KONSTRUKCJE WYSOKIE IBB40m9**W A L P S  
2 0 0 1 0**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Geneza i rozwój budynków wysokich. Rodzaje obciążeń. Obciążenia wiatrem i sejsmiczne. Sposoby zmniejszania niekorzystnych wpływów wiatru. Wychylenie poziome budynku. Kształtowanie konstrukcji budynków wysokich. Układy funkcjonalne. Optymalizacja. Parametry uwzględniane w optymalizacji. Stropy: żelbetowe, sprężone, stalowo-betonowe. Ustroje konstrukcyjne przenoszące obciążenia poziome: trzonowe, ramowe, ściannowe (pasmowe), powłokowe, wysięgnikowe, hybrydowe. Przykłady projektowania wybranych ustrojów konstrukcyjnych. Przykłady zrealizowanych budynków wysokich. Metody obliczeń. Obliczanie ustrojów ramowych - metody uproszczone. Obliczanie ustrojów pasmowych, ściannowo-ramowych, trzonowych, trzonowo-powłokowych. Zabezpieczenia przeciwpożarowe. Ściany osłonowe: funkcja, rodzaje, metody montażu. Posadowienie budynków wysokich. Beton wysokiej wytrzymałości. Wytwarzanie i transport mieszanki betonowej. Metody wykonawstwa budynków wysokich. Robotyzacja.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt konstrukcji budynku trzonowego. Projekt konstrukcji stropu budynku wysokiego. Projekt konstrukcji budowli wysokiej.

METALOWE KONSTRUKCJE WYSOKIE IBB41m9

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Przeznaczenie, schemat konstrukcyjny i statyczny masztu. Obciążenia masztu. Obliczenia statyczne masztu. Stateczność trzonu masztu. Przegub centralny trzonu. Urządzenia napinające odciąg i fundamenty kotwiące. Przeznaczenie, schemat konstrukcyjny i statyczny wieży. Uproszczenia w obliczeniach dynamicznych wież. Projektowanie wież kratowych i pełnościennych. Szczegóły konstrukcyjne wież kratowych. Zakotwienie wież kratowych i rurowych. Systemy nośne budynków wysokich. Tężniki pionowe i poziome budynków. Przybliżone sposoby obliczania szkieletów. Szczegóły konstrukcyjne szkieletów.

**Cwiczenia projektowe:** Uproszczony projekt jednego z obiektów: wieża, maszt trójpasowy, komin energetyczny, szkielet budynku wysokiego.

PRAWO BUDOWLANE BDB02m0

W A L P S  
1 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Podstawy porządku prawnego w budownictwie. Uczestnicy procesu inwestycyjnego - prawa i obowiązki. Nadzór nad przygotowaniem inwestycji do realizacji. Pozwolenia na budowę, warunki uzyskania pozwolenia. Nadzór nad wykonawstwem robót i obiektów budowlanych, czynności przygotowawcze, administracyjno-prawne skutki samowoli budowlanej. Oddawanie obiektu do użytku, utrzymanie obiektu, zmiana sposobu użytkowania. Organy podstawowego nadzoru budowlanego, organizacja, obowiązki i uprawnienia oraz kwalifikacje osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Odpowiedzialność stron w procesie budowlanym.

TRWAŁOŚĆ I OCHRONA BUDOWLI IBB42m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Technologii Materiałów Kompozytowych i Specjalnych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Teoretyczne podstawy trwałości i ochrony obiektów. Projektowanie obiektów o zwiększonej trwałości. Klasyfikacja środowisk agresywnych. Materiałoznawstwo antykorozyjne: materiały mineralne, materiały organiczne. Materiałowo-strukturalna ochrona obiektów. Projektowanie zabezpieczeń przeciwwodnych. Projektowanie zabezpieczeń antykorozyjnych dla konstrukcji żelbetowych i murowych. Projektowanie zabezpieczeń antykorozyjnych dla konstrukcji metalowych i drewnianych. Technologia wykonywania zabezpieczeń. Osuszanie obiektów. Eksploatacja obiektów zabezpieczonych antykorozyjnie. Naprawy obiektów uszkodzonych korozyjnie - konstrukcje żelbetowe i murowe. Naprawy obiektów uszkodzonych korozyjnie - konstrukcje metalowe i drewniane.

NAPRAWY I WZMACNIANIE KONSTRUKCJI BETONOWYCH IBB43m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Przegląd typowych (widocznych i ukrytych) uszkodzeń w poszczególnych rodzajach konstrukcji z betonu. Przyczyny powstawania uszkodzeń: projektowe, wykonawcze, eksploatacyjne. Metody diagnozowania przyczyn i klasyfikacja uszkodzeń. Ogólne metody likwidacji, napraw lub wzmocnień konstrukcji uszkodzonych. Stany przedawaryjne, awarie i katastrofy. Podstawy projektowania napraw i wzmocnień: inwentaryzacja uszkodzeń, analiza dokumentacji, statyczne obliczenia sprawdzające stan przed i po naprawie. Projekt naprawy i wzmocnienia konstrukcji. Naprawy i wzmocnienie płyt, belek, słupów, fundamentów. Naprawy i wzmocnienie cienkościennych obiektów specjalnych: zbiorniki, silosy, kominy, chłodnie kominowe. Technologia napraw i wzmocnień konstrukcji z betonu. Specyfikacja rehabilitacji i modernizacji betonowych obiektów zabytkowych.

WZMACNIANIE KONSTRUKCJI METALOWYCH IBB44m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady przeprowadzania oceny stanu technicznego konstrukcji. Szacowanie nośności konstrukcji z uszkodzeniami. Zmiany właściwości stali w czasie. Ocena przydatności materiału po pożarze. Rodzaje korozji stali i wpływ na jej wytrzymałość. Wzmacnianie konstrukcji przez zmianę schematu statycznego. Wzmacnianie konstrukcji przez zwiększenie przekrojów. Wzmacnianie konstrukcji przez regulację naprężeń. Wzmacnianie węzłów i połączeń. Nośność elementu rozciąganego z pęknięciem. Ocena nośności elementu wzmocnionego rozciąganego lub ściskanego. Ocena nośności elementu wzmocnionego zginanego lub ściskanego. Ocena nośności elementu wzmocnionego ściskanego i zginanego. Technologia spawania podczas wzmacniania.

NAPRAWY I WZMOCNIENIA OBIEKTÓW BUDOWNICTWA OGÓLNEGO IBB46m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Ogólnego, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja przyczyn powodujących konieczność naprawy i wzmacniania, analiza ogólna problematyki. Stabilność gruntów, naprawy i wzmacnianie fundamentów. Naprawy i wzmocnienia konstrukcyjnych elementów ceglanych: sklepienia, filary, nadproża, ściany. Osuszanie budowli - analiza metod i efektywność diagnozowania stanów zawilgocenia. Naprawa i wzmacnianie drewnianych więźb dachowych. Naprawa i wzmacnianie stropów drewnianych. Nowe technologie naprawy i wzmacniania elementów konstrukcyjnych wzniesionych metodami tradycyjnymi - techniki klejenia, połączenia klejone, impregnacje. Specyfika rehabilitacji obiektów zabytkowych - organizacja procesu badawczego, projektowego i budowlanego. Naprawy i wzmocnienia budynków wzniesionych metodami uprzemysłowionymi. Metody diagnozowania przyczyn wymuszających podjęcie działań rehabilitacyjnych. Podstawy doboru metod naprawy i wzmacniania. Remont - filozofia, metodyka, technika.



**Opisy zawartości kursów obowiązkowych i wybieralnych, składających się na przedmiot, wraz z ich oznaczeniami kodowymi dla semestrów 7-10**

**WYBRANE ZAGADNIENIA MATEMATYKI      MAP7004**

W A L P S  
2 1 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Instytut Matematyki, W-11

**Treść wykładu:** Przekształcenia całkowite, przekształcenie oraz własności transformaty Laplace'a, zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych. Elementy równań różniczkowych cząstkowych, rzędu pierwszego i drugiego, zagadnienie falowe, zagadnienie struny. Programowanie matematyczne, programowanie liniowe.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Rozwiązywanie zadań z zakresu materiału prezentowanego na wykładach.

**TEORIA DŹWIGARÓW POWIERZCHNIOWYCH I      ILB11m7**

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Teoria płyt grubych Reissnera. Płyty ortotropowe, techniczna ortotropia płyt. Płyty warstwowe, płyty na podłożu. Duże ugięcia płyt - równania Karmana. Stateczność początkowa płyt. Drgania swobodne płyt. Równanie ciągnia - założenia. Równowaga siatki ciągnięć. Podstawy teorii siatkowych dźwigarów powierzchniowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Zastosowanie Metody Elementów Skończonych (system COSMOS/M.) przy rozwiązywaniu płyt - przykłady rozwiązań.

**BEZPIECZEŃSTWO I NIEZAWODNOŚĆ KONSTRUKCJI      ILB12m7**

W A L P S  
2E0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Statyki i Bezpieczeństwa Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podstawowe metody probabilistycznej analizy oraz oceny bezpieczeństwa i niezawodności konstrukcji. Metody oceny nośności konstrukcji, modelowanie obciążeń, opis degradacji konstrukcji i propagacja uszkodzeń, estymacja parametrów projektowych. Elementy stochastycznej metody elementów skończonych oraz zastosowanie w projektowaniu.

**Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne:** Analiza układów prętowych poddanych działaniu obciążeń losowych. Projekt elementu konstrukcyjnego z zastosowaniem teorii niezawodności.

**REOLOGIA      GHB08m7**

W A L P S  
2 0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Równania teorii sprężystości, stan naprężenia, stan odkształcenia. Opis cech sprężystych, opis cechy lepkości. Proste oraz złożone modele reologiczne, związki statyczne, kinematyczne i fizyczne. Podstawy rachunku operatorowego. Reologiczne równanie stanu. Reologiczny operator stanu. Funkcje pełzania i relaksacji. Ciało Boltzmann. Dziedziczność. Związki teorii sprężystości w postaci splotu.

**Ćwiczenia projektowe:** Metodyka obliczeń stosowana w teorii sprężystości i lepkość sprężystości. Projekt prognozy zaciskania wyrobiska tunelowego.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Ilustracja procesu identyfikacji reologicznych modeli dla poszczególnych ośrodków i materiałów budowlanych.

**WYBRANE ZAGADNIENIA FUNDAMENTOWANIA      GHB09m7**

W A L P S  
1 0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Fundamentowania, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Liniowe modele obliczeniowe podłoża gruntowego. Analityczne metody rozwiązywania belek na podłożu sprężystym. Najprostsze numeryczne metody obliczania fundamentów na podłożu sprężystym. Grunty zbrojone. Obliczanie parcia i oporu gruntu. Konstrukcje oporowe. Fundamentowanie w przypadku obciążeń dynamicznych. Przykłady błędów posadowienia.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt ławy szeregowej z uwzględnieniem sztywności nadbudowy. Projekt ściany oporowej z gruntu zbrojonego.

**KONSTRUKCJE BETONOWE - OBIEKTY      IBB15m7**

W A L P S  
2E0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Specyfika konstrukcji żelbetonowych i ogólne zasady ich projektowania. Stropy gęstożebrowe, płytowo-żebrowe, grzybkowe. Konstrukcje sprężone, podstawy projektowania. Sprężone dźwigary dachowe i stropowe. Belki podsuwnicowe, układy słupowo-ryglowe. Ramy wielokondygnacyjne. Schody, kratownice, ściany oporowe, łuki i sklepienia.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt hali przemysłowej z suwnicami. Obliczenia i rysunek konstrukcyjny elementu sprężonego.

**KONSTRUKCJE METALOWE - OBIEKTY      IBB16m7**

W A L P S  
2E0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady konstruowania hal. Konstrukcje nośne układów poprzecznych. Stężenia. Kratownice w układach przestrzennych. Wpływ podatności elementów i połączeń na rozkład sił. Specyfika obciążeń hal. Zasady konstruowania i wymiarowanie elementów hali, konstruowanie połączeń. Parametry konstruowania podstaw słupów, zakotwienia słupów. Zasady montażu i tolerancje wymiarowe. Współczesne tendencje kształtowania hal przemysłowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wstępny i uproszczony techniczny stalowej konstrukcji nośnej hali przemysłowej.

DROGI ILB13m8

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dróg i Lotnisk, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podział, klasyfikacja i charakterystyka dróg i ulic. Warunki techniczne projektowania. Elementy trasy, warunki jazdy na łuku, elementy niwelety, koordynacja. Skrzyżowania i węzły. Wymiarowanie konstrukcji jezdni.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt wstępny drogi.

DYNAMIKA UKŁADÓW CIĄGŁYCH ILB14m8

W A L P S  
2E1 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dynamiki Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Przegląd problemów dynamiki układów ciągłych, rozwiązania ściśle. Zastosowanie metody przemieszczeń do analizy drgań harmonicznym belek, ram i kratownic z ciągłym rozkładem masy. Opis metod aproksymacyjnych i przykłady zastosowań. Obciążenia ruchome w dynamice konstrukcji mostowych.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Modyfikacje zagadnienia własnego dla układów dyskretnych. Metody numeryczne rozwiązywania zagadnienia własnego. Zastosowanie metody przemieszczeń do analizy drgań własnych i wymuszonych harmonicznym. Zastosowanie metod aproksymacji globalnej do analizy drgań wybranych konstrukcji inżynierskich.

TEORIA DWIGARÓW POWIERZCHNIOWYCH II ILB15m8

W A L P S  
2E0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podstawy algebry i analizy tensorowej. Podstawy geometrii różniczkowej powierzchni. Liniowe i nieliniowe odkształcenia powłok przy założeniu Kirchhoffa-Love. Liniowe odkształcenia powłok z uwzględnieniem ścinania. Zasada prac przygotowanych - równania równowagi, warunki brzegowe. Bezpośrednie wyprowadzenie równań równowagi. Ogólne związki konstytutywne powłok. Warianty równań konstytutywnych powłok. Powłoki małowyniosłe i obrotowe. Dynamika i aerodynamika powłok.

**Ćwiczenia projektowe:** Wyprowadzenie technicznych teorii powłok z ogólnych związków tensorowych. Przykłady nieliniowej analizy powłok za pomocą systemu COSMOS/M.

MOSTY I ILB16m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Charakterystyka mostów zależnie od materiału konstrukcyjnego. Funkcje spełniane w moście poprzez poszczególne elementy. Kształtowanie mostów płytowych, płytowo-belkowych, łukowych, ramowych, z betonu sprężonego. Praca dźwigarów zginanych - sprężonych. Prefabrykowane dźwigary. Kształtowanie mostów stalowych drogowych, kolejowych. Technologie budowy mostów. Historyczny przegląd największych mostów.

**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie trzech różnych wariantów rozwiązań przekroczenia przeszkody. Zapoznanie się z zasadami wymiarowania mostów.

**Ćwiczenia audytoryjne:**

KONSTRUKCJE BETONOWE - SPECJALNE IBB17m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Klasyfikacja i charakterystyka betonowych konstrukcji cienkościennych. Ustroje przestrzenne kratownicowe i ramowe. Powłoki uźebrowane i wielowarstwowe, z tworzyw sztucznych. Łuki o przekroju złożonym. Paraboloide hiperboliczne i powłoki złożone. Maszty i wieże. Platformy wiertnicze morskie. Zbiorniki o dużych pojemnościach. Silosy specjalne o dużych pojemnościach. Zastosowanie cienkościennych konstrukcji żelbetowych w geotechnice, podziemne obiekty militarne. Zachowanie konstrukcji w warunkach występowania obciążeń przypadkowych.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt konstrukcji cienkościennej.

KONSTRUKCJE METALOWE - SPECJALNE IBB18m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Przekrycia o dużych rozpiętościach z zastosowaniem belek pełnościennych, przekrycia strukturalne, kopuły prętowe, jednokrzywiznowe powłoki prętowe, tarczownice, przekrycia cięgnowe. Konstrukcje z blach, zbiorniki pionowe, zbiorniki z dachami pływającymi, zasobniki o ścianach płaskich, silosy na materiały sypkie, rurociągi. Parametry optymalnego kształtowania konstrukcji z blach.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt konstrukcji nośnej wybranego przekrycia stalowego o dużej rozpiętości lub konstrukcji z blach.

BUDOWNICTWO PODZIEMNE GHB10m8

W A L P S  
2 0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mechaniki Górotworu i Budownictwa Podziemnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Kształtowanie konstrukcji podziemnych, obudowa stała, podatna obudowa tymczasowa. Zmiany stanu naprężenia w górotworze spowodowane robotami podziemnymi, degradacja i odprężenie górotworu. Współpraca konstrukcji podziemnej z otaczającym górotworem. Odpór górotworu i obciążenia konstrukcji podziemnych. Obliczanie i projektowanie konstrukcji podziemnych. Dobór materiałów, prefabrykatów i rodzaju obudowy. Optymalizacja układu: obudowa-górotwór. Metody wykonywania budowli podziemnych.

**Ćwiczenia projektowe:** Opracowanie projektu obudowy stałej i podatnej obudowy tymczasowej. Wykonanie projektu technicznego konstrukcji obudowy.

OBLICZENIA SYMBOLICZNO-NUMERYCZNE W MECHANICE ILB17m8

W A L P S  
2 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Statyki i Bezpieczeństwa Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Wprowadzenie do praktycznego wykorzystania pakietów obliczeniowych, symboliczno-numerycznych w szerokiej klasie zagadnień mechaniki budowli - zaawansowana analiza statyki, dynamiki i stateczności.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Praktyczne obliczenia przy użyciu pakietu obliczeń symboliczno-numerycznych - Mathematica.

WYBRANE ZAGADNIENIA MECHANIKI W PROJEKTOWANIU KONSTRUKCJI ILB18m8

W A L P S  
2 0 1 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Statyki i Bezpieczeństwa Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Wykorzystanie rezerwy plastycznej w projektowaniu konstrukcji w przypadku obciążeń zmiennych w czasie. Teoria nośności granicznej a teoria przystosowania. Elementy analizy stycznej układów ciągnowych i ciągnowo-prętowych.

**Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne:** Rozwiązywanie zadań z zakresu materiału przedstawionego na wykładzie.

BADANIE KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH ILB19m8

W A L P S  
2 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Badania konstrukcji rzeczywistych. Wyznaczanie sił wewnętrznych w elementach ściskanych i zginanych, w płytach, powłokach, prętach cienkościennych. Dokładność pomiarów i opracowanie wyników badań. Badania modelowe, metody modelowania. Planowanie eksperymentu. Statystyczne opracowanie wyników pomiarów. Metoda przemieszczeń wymuszonych w badaniach konstrukcji. Nieniszczące metody badań. Elastooptyka.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Przeprowadzenie badań ilustrujących metody pomiarów wyłożone na wykładzie.

BADANIE BETONOWYCH KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH IBB19m8

W A L P S  
1 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Metody wyznaczania odkształceń i przemieszczeń konstrukcji. Badanie obiektów inżynierskich. Ocena wyężenia lokalnego i globalnego. Programowanie badań z uwzględnieniem różnych typów badań. Badania modelowe - analiza pomiarowa. Ocena dokładności badań doświadczalnych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Badania materiałowe - ocena podstawowych parametrów wytrzymałościowych materiału. Badanie elementów prętowych pod obciążeniem statycznym oraz powtarzalnym. Badanie mechanizmu zniszczenia elementów prętowych oraz powłokowych.

TEORIA PLASTYCZNOŚCI ILB20m9

W A L P S  
2E0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Podstawy rachunku tensorowego. Stan naprężenia i odkształcenia. Uogólnione prawo Hooke'a. Podstawy teorii plastyczności. Powierzchnie graniczne, obciążenia złożone. Nośność graniczna konstrukcji. Teoria linii poślizgu w płaskim stanie odkształcenia. Teoria przystosowania konstrukcji.

**Ćwiczenia projektowe:** Ćwiczenie z zakresu tematów wykładu.

MOSTY II ILB21m9

W A L P S  
2E0 0 1 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Mostów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Obciążenia działające na obiekt mostowy, rozdział obciążenia z ugięć. Linia wpływowa rozdziału poprzecznego obciążenia. Obliczanie i projektowanie przęseł wielobelkowych, dobór metody obliczeń. Obliczanie dźwigarów głównych oraz dźwigarów zespolonych. Specyfika pracy przęseł ukośnych. Kształtowanie i obliczanie podpór mostowych. Obliczanie pomostu mostów betonowych. Utrzymanie mostów - systemy komputerowe.

**Ćwiczenia projektowe:** Wykonanie obliczeń dla wymiarowania podstawowych elementów konstrukcji dla wybranego wariantu przekroczenia przeszkody. Wykonanie rysunku konstrukcyjnego dźwigara głównego.

INFRASTRUKTURA PODZIEMNA MIAST ILB22m9

W A L P S  
1 0 0 0 1

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Obciążenia płytkich budowli podziemnych w mieście. Rozwiązania konstrukcyjne wybranych obiektów. Utrzymanie, niezawodność i bezpieczeństwo budowli podziemnych. Implikacje środowiskowe wielofunkcyjnego wykorzystania przestrzeni podziemnej miast.

**Seminarium:** Bezodkrywkowe technologie realizacji budowli, przykłady rozwiązań technicznych.

MODELOWANIE KONSTRUKCJI INŻYNIERSKICH ILB03g9

W A L P S  
1 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Inżynierii Miejskiej, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Metody numerycznego modelowania i analizy konstrukcji inżynierskich. Zasady tworzenia numerycznych modeli obliczeniowych konstrukcji – modele geometrii, materiału oraz obciążeń. Praktyczne zastosowanie metody elementów skończonych w analizie konstrukcji. Metody weryfikacji modeli obliczeniowych i wyników analiz.

**Laboratorium:** Wykonywanie przez studentów analiz numerycznych konstrukcji inżynierskich..

BETONOWE KONSTRUKCJE WYSOKIE IBB20m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Betonowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Zasady projektowania konstrukcji budynków wysokich, ze szczególnym uwzględnieniem różnego rodzaju ustrojów nośnych budynków i budowli wysokich oraz obciążeń na nie działających; przegląd zrealizowanych budynków i budowli wysokich.

**Ćwiczenia projektowe:** Projekt konstrukcji budynku trzonowego. Projekt konstrukcji stropu budynku wysokiego. Projekt konstrukcji budowli wysokiej.

METALOWE KONSTRUKCJE WYSOKIE IBB21m9

W A L P S  
2E0 0 2 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Konstrukcji Metalowych, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Obciążenia, obliczenia, stateczność masztu, przegub centralny trzonu masztu, urządzenia napinające odciąg i fundamenty kotwiące.

Przeznaczenie, schemat konstrukcyjny wieży, uproszczenia w obliczeniach dynamicznych wież. Projektowanie wież kratowych, pełnościennych i rurowych, szczegóły konstrukcyjne, zakotwienia. Systemy nośne budynków wysokich. Tężniki pionowe i poziome budynków. Przybliżone sposoby obliczania oraz szczegóły konstrukcyjne szkieletów.

**Ćwiczenia projektowe:** Uproszczony projekt jednego z następujących obiektów: wieża, maszt trójpasowy, komin energetyczny, szkielet budynku wysokiego.

METODY KOMPUTEROWE W MECHANICE KONSTRUKCJI ILB23m9

W A L P S  
2 0 1 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Wytrzymałości Materiałów, I-14, W-2

**Treść wykładu:** Współczesne metody komputerowe: MES i MEB. Podstawy matematyczne i algorytmy MES dla wybranych zagadnień liniowych i nieliniowych konstrukcji inżynierskich w zakresie statyki. Zagadnienie wrażliwości projektowej i problemy przestrzenno-czasowe. MEB - podstawy matematyczne metody na przykładzie zagadnienia płyty cienkiej.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Realizacja zadań liniowych i nieliniowych za pomocą systemu COSMOS/M. Opracowanie wyników numerycznych. Badanie zbieżności rozwiązania.

METODY KOMPUTEROWE W DYNAMICE KONSTRUKCJI ILB24m9

W A L P S  
1 0 2 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Dynamiki Budowli, I-14, W-2

**Treść wykładu:** MES w dynamice konstrukcji prętowych. Model Eulera a Timoshenki. Metody numerycznego całkowania równań ruchu. Prezentacja algorytmów i programów komputerowych stosowanych w dynamice konstrukcji.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Analiza dynamiczna układów prętowych i powierzchniowych za pomocą systemu COSMOS/M. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych opisujących wybrane problemy dynamiczne.

PRAWO BUDOWLANE BDB02m0

W A L P S  
1 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Procesów Inwestycyjnych i Organizacji Produkcji w Budownictwie, I-23, W-8

**Treść wykładu:** Wiadomości z zakresu: prawa budowlanego wraz z przepisami wykonawczymi i aktami normatywnymi dotyczącymi budowy, rozbioru i utrzymania obiektów, warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz działalność organów administracji państwowej w zakresie nadzoru i kontroli.

ELEMENTY ARCHITEKTURY I URBANISTYKI IBB22m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, I-2, W-2

**Treść wykładu:** Podstawy ochrony środowiska i kształtowania przestrzeni. Typologia zabudowy, zasady lokalizacji. Analiza istniejących elementów zagospodarowania przestrzennego terenu. Inwentaryzacja architektoniczna i urbanistyczna. Analiza terenu. Kształtowanie detalu - obiekty, zespoły, osiedla. Podstawowe funkcje obszarów zurbanizowanych. Plan i jego realizacja. Miasto jako system.

TEORIA OŚRODKÓW WIELOFAZOWYCH I KOMPOZYTÓW GHB11m0

W A L P S  
2 0 0 0 0

**Prowadzący przedmiot:** Zakład Budownictwa Wodnego, I-10, W-2

**Treść wykładu:** Metody reologii strukturalnej ze szczególnym uwzględnieniem teorii homogenizacji ośrodków periodycznych. Zastosowanie metod numerycznych do określania cech makroskopowych materiałów. Podstawy badań w dziedzinie zaawansowanych technologii kompozytów (poszukiwanie nowych materiałów, teoria kompozytów, poprawa istniejących technologii kompozytów).