

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Metody obliczeniowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computational methods</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002415</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma wiedzę z algebry liniowej i analizy matematycznej, która jest podstawą przedmiotów z zakresu mechaniki budowli.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i statyki budowli.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z zasadami aproksymacji i interpolacji funkcji jednej zmiennej.
- C2. Zapoznanie z przybliżonymi algorytmami rozwiązywania jednowymiarowych zagadnień mechaniki budowli.
- C3. Zapoznanie z rozwiązaniem MES płaskiego zadania teorii sprężystości.
- C4. Zapoznanie z rozwiązaniem MES płaskiej ramy w zakresie statyki i wyboczenia.

C5. Wykształcenie umiejętności interpretacji i weryfikacji wyników oraz oszacowania błędu metod obliczeniowych mechaniki budowli.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01      Zna i rozumie metody aproksymacji zagadnień jednowymiarowych mechaniki budowli.

PEU\_W02      Zna i rozumie podstawy MES w zastosowaniu do płaskich zagadnień teorii sprężystości.

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01      Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji.

PEU\_U02      Korzysta z programów komputerowych wspomagających modelowanie i analizę konstrukcji w budownictwie.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEU\_K01      Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

PEU\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do analizy konstrukcji budowlanych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do metod obliczeniowych. Notacja i operacje macierzowe.	1
Wy2	Aproksymacja i interpolacja funkcji.	1
Wy3	Metoda Ritza na przykładzie zginania belki.	1
Wy4	Metoda Galerkin na przykładzie zginania belki.	1
Wy5	Metoda elementów skończonych w płaskich zagadnieniach teorii sprężystości. Trójkątny element skończony.	5
Wy6	Metoda elementów skończonych – płaskie układy prętowe – statyka i wyboczenie.	2
Wy7	Metoda różnic skończonych – zginanie belki.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanego programu obliczeniowego.	1
La2	Omówienie ćwiczenia 1. Modelowanie geometrii płaskiego dźwigara powierzchniowego.	2
La3	Definiowanie cech fizycznych materiałów i prezentacja biblioteki elementów skończonych. Definiowanie obciążenia i podparcia.	2
La4	Rozwiązanie przykładu tarczy w płaskim stanie naprężenia i prezentacja wyników. Analiza otrzymanych wyników z punktu widzenia wymagań projektowych.	4
La5	Omówienie formy prezentacji sprawozdania z ćwiczeń w postaci raportu.	1
La6	Omówienie ćwiczenia 2 – Modelowanie przestrzennej konstrukcji prętowej. Analiza wyboczenia.	3
La7	Kolokwium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: tradycyjna forma wykładu.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem dedykowanych programów, przygotowanie sprawozdania, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (laboratorium)	PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02.	sprawozdanie-raport kolokwium
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02.	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] O. C. Zienkiewicz, Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972.
[2] G. Rakowski i inni, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, Warszawa 1984.
[3] S. G. Michlin, C. L. Smolicki, Metody przybliżone rozwiązywania równań różniczkowych i całkowych, PWN, Warszawa 1970.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Kazimierz Myślecki, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, <a href="mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl">kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Kazimierz Myślecki, <a href="mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl">kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl</a> , Ryszard Kutylowski, <a href="mailto:ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl">ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl</a> , Roman Szmigielski, <a href="mailto:roman.szmigielski@pwr.edu.pl">roman.szmigielski@pwr.edu.pl</a> , Grzegorz Waśniewski, <a href="mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl">grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl</a> , Andrzej Helowicz, <a href="mailto:andrzej.helowicz@pwr.edu.pl">andrzej.helowicz@pwr.edu.pl</a> Tomasz Kasprzak, <a href="mailto:tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl">tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl</a> , Dawid Prokopowicz, <a href="mailto:dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl">dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl</a> , Marta Knawa-Hawryszków <a href="mailto:marta.knawa@pwr.edu.pl">marta.knawa@pwr.edu.pl</a> .

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
**Metody obliczeniowe**  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEU_W01</b>	K1_W01, K1_W15	C1, C2	Wy1 ÷ Wy4 Wy7	N1, N3
<b>PEU_W02</b>	K1_W01, K1_W15	C3	Wy5, Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEU_U01</b>	K1_U01, K1_U12	C3, C4	Wy3, Wy4, Wy7 La2 ÷ La4	N2, N3
<b>PEU_U02</b>	K1_U01, K1_U14, K1_U17	C2, C3, C4	La2 ÷ La6	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEU_K01</b>	K1_K03	C5	Wy3, Wy4, Wy7, La4	N2, N3
<b>PEU_K02</b>	K1_K01	C3, C4	Wy1, La1	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów uczenia się

\*\*\* - z tabeli powyżej