



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>B1-5-501b</b>
	studia niestacjonarne:	<b>BN1-5-501b</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Metody obliczeniowe w mechanice konstrukcji 2</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Computational Methods in Structural Mechanics 2</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>BUDOWNICTWO</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Teorii Konstrukcji i BIM</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Katarzyna Kubicka</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Grzegorz Świt</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr V</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne	<b>Matematyka 1, 2, 3, Wytrzymałość materiałów 1 i 2, Mechanika budowli 1</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	

Formaprowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>30</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>10</b>			<b>18</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę pozwalającą na budowanie wybranych problemów mechaniki.	B1_W01 B1_W06
	W02	Zna niektóre programy komputerowe wspomagające obliczenia konstrukcji.	B1_W17
	W03	Ma wiedzę dotyczącą wykorzystania MES w odniesieniu do problemów stateczności i dynamiki konstrukcji prętowych.	B1_W07
Umiejętności	U01	Umie sformułować modele matematyczne wybranych zagadnień mechaniki.	B1_U08
	U02	Umie zastosować metodę elementów skończonych do rozwiązywania problemów mechaniki.	B1_U01
	U03	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi wspomagającymi proces obliczeniowy.	B1_U27
	U04	Potrafi dokonać oceny uzyskanych rozwiązań.	B1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	B1_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	B1_K05
	K03	Opisuje uzyskane wyniki i formułuje wnioski, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju.	B1_K08

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Rzeczywiste, matematyczne i numeryczne modele podstawowych budowlanych elementów konstrukcyjnych. Schematy statyczne prętowych konstrukcji budowlanych.
	Wprowadzenie do metody elementów skończonych (MES). Definicja: funkcji kształtu, macierzy sztywności, wektora obciążeń. Algorytm MES.
	Opisy elementów skończonych: belkowego, kratowego i ramowego.
	Metoda elementów skończonych w odniesieniu do zagadnień stateczności i dynamiki, macierz sztywności geometrycznej oraz macierz mas.
	Weryfikacja poprawności obliczeń MES.
projekt	Wprowadzenie do wybranego programu komputerowego, omówienie interfejsu, podstawowych funkcji, ustawień konfiguracji programu.
	Wyznaczenie obwiedni sił przekrojowych przy użyciu dostępnych narzędzi komputerowych.
	Analiza statyczna belki oraz ramy ortogonalnej. Stateczność oraz dynamika prostych układów prętowych.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02				X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03				X		
U04			X	X		
K01			X	X		
K02			X	X		
K03				X		

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		10			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					<b>32</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,96</b>					<b>1,28</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>					<b>43</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,04</b>					<b>1,72</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					<b>48</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,00</b>					<b>1,92</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>										ECTS

## LITERATURA

1. Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2016.
2. Borowicz T., Buczkowski M., Szaniec W.: Metoda elementów skończonych: podstawy rozwiązania konstrukcji prętowych: konspekt wykładów i ćwiczeń. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2000.
3. Guminiak M., Rakowski J.: Mechanika konstrukcji prętowych w ujęciu macierzowym. Wstęp do metody elementów skończonych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2012.
4. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Zhu J.Z.: The finite element methods: its basis and fundamentals, Elsevier: Butterworth-Heinemann, Amsterdam 2006.