



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>SD-01-IL-FR3</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Zaawansowane zagadnienia z teorii sprężystości, plastyczności, stateczności i dynamiki</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Advanced problems in the theory of elasticity, plasticity, stability and dynamics</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2023/24</b>

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Szkoła Doktorska</b>
Poziom kształcenia	<b>III stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Dyscyplina naukowa	<b>Inżynieria lądowa, geodezja i transport</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Teorii Konstrukcji i BIM, WBiA</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Paulina Obara, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Łukasz Bąk, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do bloku przedmiotów	<b>BLOK B – Zajęcia do wyboru z programu dyscypliny</b>
Status przedmiotu	<b>Do wyboru</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie w planie studiów - semestr	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	15				

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie metodykę tworzenia i stosowania właściwego matematycznego modelu obliczeniowego.	K_W01
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym związaną z dyscypliną inżynieria lądowa i transport.	K_W02
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do identyfikowania, formułowania i rozwiązywania złożonych problemów badawczych.	K_U02
	U02	Potrafi zastosować i stworzyć odpowiedni matematyczny model obliczeniowy opisujący analizowany problem badawczy.	K_U03
	U03	Potrafi definiować cel i przedmiot badań, dokumentować wyniki prac badawczych, stosować odpowiednie metody badawcze oraz wyprowadzać wnioski na podstawie otrzymanych wyników. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.	K_U04 K_U05 K_U09
Kompetencje społeczne	K01	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z dyscypliną inżynieria lądowa i transport.	K_K01 K_K02
	K02	Przejawia inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań problemów badawczych oraz ma świadomość zachowania się w sposób profesjonalny.	K_K02 K_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nieliniowe związki geometryczne i fizyczne.</li><li>2. Nieliniowe matematyczne modele obliczeniowe.</li><li>3. Zastosowanie nieliniowego modelu do analizy statycznej układów geometrycznie zmiennych, charakteryzujących się występowaniem samorównoważnego układu sił wewnętrznych.</li><li>4. Zastosowanie nieliniowego modelu do analizy dynamicznej układów geometrycznie zmiennych, charakteryzujących się występowaniem samorównoważnego układu sił wewnętrznych.</li><li>5. Stateczność konstrukcji prętowych pod obciążeniem niekonserwatywnym.</li><li>6. Sześcioparametrowa teoria powłok w zastosowaniu do analizy płyt ortotropowych.</li><li>7. Pięcioparametrowa teoria powłok w zastosowaniu do analizy płyt ortotropowych.</li></ol>

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Ocena na podstawie referatu głoszonego w formie prezentacji multimedialnej.

## NAKLAD PRACY DOKTORANTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie doktoranta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	17					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	0,7					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy doktoranta</b>	8					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	0,3					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	0					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	0,0					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą doktoranta</b>	25					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1					ECTS

## LITERATURA

1. de Borst R., Computational Methods in Non-linear Solid Mechanics, Delft University of Technology, Delft, 1999.
2. Cichoń Cz., Cecot W., Krok J., Pluciński P., Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Politechnika Krakowska, Kraków 2010.
3. Chróścielewski J., Burzyński S., Daszkiewicz K., Sobczyk B., Witkowski W., Wprowadzenie do modelowania MES w programie Abaqus, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014.
4. Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
5. Kusiak J., Danielewska-Tulecka A., Oprocha P. „Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
6. Olszowski B. „Wybrane metody numeryczne” Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007.
7. Chmielewski T., Imielowski S.: Wybrane zagadnienia teorii sprężystości i plastyczności, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.
8. Timoshenko S., Goodier J.N., Teoria sprężystości, Arkady, Warszawa 1962.
9. Nowacki W., Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.

10. Rakowski G., Sprężystość. Problemy i rozwiązania. Metody analityczne i numeryczne, skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
11. Brunarski L., Kwieciński M., Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1971.
12. Skrzypek J., Teoria plastyczności, PWN, Kraków 1975.
13. PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych . Część 1-1:Reguły ogólne i reguły dla budynków.
14. Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe. Część 3. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 1991.
15. Langer, J. Dynamika budowli, Politechnika Wroclawska, Wroclaw 1980.
16. Gomuliński A., Witkowski M., Mechanika budowli dla zaawansowanych, Warszawa 1992.
17. Awrejcewicz J., Andrianov I., Metody asymptotyczne i ich zastosowanie w teorii powłok, WNT, Warszawa 2000.
18. Bołotin W.W., Dinamiczeskaja ustojcziwost uprugich sistem, Moskwa, 1956.
19. Cunningham W. J., Analiza układów nieliniowych, WNT, Warszawa, 1962.