



## IV. Opis programu studiów

### 4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>B1-6-951</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy dynamiki i stateczności budowli</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Principles of dynamics and stability of structures</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU 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>stacjonarne</b>
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Mechaniki, Konstrukcji Metalowych i Metod Komputerowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Paulina Obara, dr inż. Michał Szczecina</b>
Zatwierdził	<b>Prof. dr hab. inż. Marek Iwański</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr VI</b>
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>30</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe, ścisłe i przybliżone, metody analizy stateczności i analizy dynamicznej konstrukcji prętowych.	B1_W07
Umiejęt- ności	U01	Potrafi wyznaczać bezpieczne obszary stateczności.	B1_U10 B1_U12
	U02	Potrafi wyznaczać siły przekrojowe z uwzględnieniem wpływów efektów drugiego rzędu.	B1_U09 B1_U10 B1_U12
	U03	Potrafi wyznaczać częstości drgań własnych konstrukcji przy ciągłym rozkładzie masy.	B1_U11 B1_U12
Kompeten- cje społecz- ne	K01	Potrafi pracować samodzielnie.	B1_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	B1_K02
	K03	Formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych.	B1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>1. Istota Metody Elementów Skończonych. Opis elementu prętowego ramowego z uwzględnieniem siły osiowej. Wyznaczanie macierzy sztywności liniowej i geometrycznej – funkcje kształtu, związki geometryczne, związki fizyczne, energia sprężysta. Związek pomiędzy podejściem ścisłym a przybliżonym – rozwinięcie w szereg potęgowej macierzy sztywności teorii II rzędu.</p> <p>2. Energia kinetyczna – wyznaczanie macierzy bezwładności. Równanie równowagi poprzecznych drgań harmonicznym z uwzględnieniem sił ściskających – wyznaczenie wzorów transformacyjnych metody przemieszczeń. Związek pomiędzy podejściem ścisłym a przybliżonym - rozwinięcie w szereg potęgowej ścisłej macierzy sztywności.</p> <p>3. Energetyczne kryterium stateczności – wyznaczanie obciążeń krytycznych i sporządzanie ścieżek równowagi.</p>
projekt	<p>1. Wyznaczanie krytycznych wartości parametru obciążenia ustroju ramowego w sposób ścisły i przybliżony. Wyznaczanie bezpiecznych obszarów stateczności.</p> <p>2. Określanie wpływu efektów drugiego rzędu na siły przekrojowe.</p> <p>3. Wyznaczanie częstości drgań własnych dla układów ciągłych w sposób ścisły i przybliżony. Określanie wpływu sił osiowych na częstości drgań.</p>

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

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

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,96</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>12</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,48</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>44</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,76</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>61</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					

## LITERATURA

1. Rakowski G. i inni: Mechanika budowli – ujęcie komputerowe t. I i II, Arkady, Warszawa, 1992.
2. Bogusz J.: Metoda przemieszczeń. Niewyznaczalne konstrukcje prętowe. Przykłady, Politechnika Krakowska, Kraków 2005.
3. Chmielewski T., Górski P., Kaleta B.: Zbiór zadań z mechaniki budowli. Metoda przemieszczeń i metoda elementów skończonych, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2002.
4. Nowacki W.: Mechanika budowli, PWN, Warszawa 1976.
5. Langer J.: Dynamika budowli, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1980.
6. Nowacki W.: Dynamika budowli, Arkady, Warszawa 1961.
7. Obara P.: Metoda przemieszczeń w analizie konstrukcji prętowych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2011.
8. Gomuliński A., Witkowski M.: Mechanika budowli kurs dla zaawansowanych, OW PW, Warszawa 1993.