

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Budownictwo							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie, Budownictwo Komunikacyjne, Realizacja i Utrzymanie Obiektów Budowlanych							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Mechanika Konstrukcji Inżynierskich							Kod przedmiotu	B2N11003	
								Rodzaj przedmiotu	wspólny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1	
	20			20				Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z metodami i sposobami realizacji zaawansowanych analiz konstrukcji inżynierskich statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Nauczenie identyfikowania układów wrażliwych na działanie sił osiowych i ich obliczanie z uwzględnieniem utraty stateczności. Zapoznanie z oddziaływaniami dynamicznymi w układach ciągłych i o skończonej liczbie stopni swobody, uwzględnianie tłumienia wewnętrznego i zewnętrznego oraz sił wymuszających; nieliniowością fizyczną i geometryczną konstrukcji; układami mieszanymi. Nauczenie rozwiązywania równań różniczkowych mechaniki wyższych rzędów i wykorzystanie do obliczeń płyt cienkich. Zapoznanie z analizą sił wewnętrznych w płytach grubych i powłokach. Nabycie umiejętności w zakresie korzystania z bieżącej i nowej wiedzy technicznej.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład</u> Stateczność układów prętowych w fazach wznoszenia. Analiza konstrukcji z uwzględnieniem sił osiowych. Drgania układów ciągłych i o wielu stopniach swobody, postaci drgań, rezonans, strojenie konstrukcji. Równania różniczkowe płyt sprężystych cienkich i grubych. Metoda różnic skończonych w zastosowaniu do płyt. Płyty na sprężystym podłożu. Powłoki, rozwiązania zamknięte. Efekty nieliniowe w analizach konstrukcji. Złożone układy mieszane.</p> <p><u>Ćwiczenia projektowe</u> Projekt 1. Zagadnienie utraty stateczności, siła krytyczna. Analiza postaci utraty stateczności, przekroje wrażliwe. Siły wewnętrzne z uwzględnieniem efektów II rzędu. Wpływ sił podłużnych na zmianę rozkładu sił wewnętrznych w konstrukcji, rozwiązania iteracyjne. Projekt 2. Oddziaływania dynamiczne, drgania własne. Sformułowanie warunków stanów granicznych w układach poddanych wpływom dynamicznym. Dobór materiałów, określenie częstości drgań własnych modelu. Siły wymuszające, budowa równań równowagi dynamicznej. Obliczenie amplitud sił wymuszających, określenie sił wewnętrznych dynamicznych, sprawdzenie stanów granicznych i poprawności rozwiązań. Projekt 3. Metoda różnic skończonych w zastosowaniu do analizy równania różniczkowego płyt cienkich. Schematy różnicowe równania, momentów wewnętrznych, sił poprzecznych. Płyta na sprężystym podłożu, warunki brzegowe, obciążenia ciągłe i skupione. Weryfikacja wyników, powierzchnia ugięcia, wykresy momentów zginających.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia projektowe.									
Forma zaliczenia	Wykład – egzamin pisemny, ćwiczenia projektowe – zaliczenia etapów projektów, zaliczenia końcowe każdego z projektów.									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Zna w stopniu pogłębionym analizy konstrukcji złożonych w zakresie statyki, stateczności, wpływu sił podłużnych i dynamiki.	K_B2_W01	
EU2	Rozumie i potrafi rozwiązać układy powierzchniowe wykorzystując metodę różnic skończonych.	K_B2_W02 K_B2_U05	
EU3	Ma wiedzę i potrafi stosować efekty nieliniowe geometryczne i fizyczne w analizach układów konstrukcyjnych.	K_B2_W06 K_B2_U05	
EU4	Potrafi analizować złożone układy mieszane stosując wybraną metodę.	K_B2_U05	
EU5	Zna i potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi do analizy złożonych układów konstrukcyjnych.	K_B2_W06 K_B2_U06	
EU6	Uznaje znaczenie wiedzy i korzystania z nowości.	K_B2_K02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin pisemny, realizacja i obrona projektu	W, P	
EU2	realizacja i obrona projektu	P	
EU3	egzamin pisemny, realizacja i obrona projektu	W, P	
EU4	egzamin pisemny	W	
EU5	egzamin pisemny, realizacja i obrona projektów	W, P	
EU6	egzamin pisemny, realizacja i obrona projektów	W, P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w zajęciach projektowych	20	
	Opracowanie projektów	35	
	Przygotowanie do zaliczenia projektów	25	
	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		47	1,8
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		85	3,4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gumiak M., Rakowski J.: Mechanika konstrukcji prętowych w ujęciu macierzowym. Poznań, 2012. Kączkowski Z.: Płyty. Obliczenia statyczne. Arkady, Warszawa 2000. Woźniak Cz.: Mechanika sprężystych płyt i powłok. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001. Kleiber M.: Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Praca zbiorowa: Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego (t.I + t.II). Arkady, Warszawa 1984. Rakowski G.: Mechanika budowli. OWWSEiZ, Warszawa 2004. Litewka P., Sygulski R.: Wybrane zagadnienia zaawansowanej mechaniki budowli. Poznań, 2012. Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Warszawa 2016. Carpintieri A.: Structural mechanics: a unified approach. Taylor & Francis, Milton Park, Abingdon, Oxon 1997 (digital version 2006). 		
Jednostka realizująca	Katedra Geotechniki i Mechaniki Konstrukcji	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Romuald Szelağ	28.02.2019	