



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mechanika materiałów, PG_00064820						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Beata Zima					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Bogdan Rozmarynowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	5.0		15.0		50
Cel przedmiotu	1. Przekazanie wiedzy z zakresu analizy i rozwiązywania zagadnień mechaniki i wytrzymałości ustrojów jednowymiarowych (pręty, belki, ramy) oraz wybranych układów dwuwymiarowych (tarcze, płyty). 2. Przygotowanie studenta do rozwiązywania problemów obejmujących złożone przypadki wytrzymałości materiałów. 3. Rozwinięcie umiejętności oceny stateczności elementów konstrukcji (formy utraty stateczności, siły krytyczne). 4. Utrwalenie umiejętności rozwiązań numerycznych za pomocą MES (metoda elementów skończonych).						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W01] wyjaśnia i opisuje, na podstawie wiedzy ogólnej z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne Mechaniki i Budowy Maszyn, budowę i zasady działania systemów i procesów mechanicznych	Student ma umiejętność stosowania metod obliczeniowych i technik analizy wytrzymałościowej i materiałowej do analizy i opisu działania wymienionych systemów, procesów i własności urządzeń.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] wykorzystuje pozyskane z literatury fachowej i innych źródeł informacje w zakresie Mechaniki i Budowy Maszyn oraz prezentuje i analizuje wyniki rozwiązań problemów technicznych w tym zakresie	Student wyposażony w wiedzę z zakresu matematycznych metod analizy i eksperymentów numerycznych potrafi ją zastosować do rozwiązywania zadań inżynierskich o wymienionym zakresie z użyciem aparatu Metody Elementów Skończonych jako nowoczesnej i skutecznej metody obliczeniowej implementowanej w komercyjnych systemach komputerowych (np. Femap, Ansys).	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_U15] ocenia przydatność zaawansowanych metod i narzędzi do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznym dla kierunku studiów oraz wybiera i stosuje w tym celu właściwe metody i narzędzia	Student potrafi ocenić przydatność zaawansowanych metod i narzędzi do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich w zakresie mechaniki materiałów. Wykorzystuje odpowiednie techniki, takie jak analiza wytrzymałościowa, ocena stateczności elementów konstrukcyjnych oraz metoda elementów skończonych (MES), w celu opracowania praktycznych rozwiązań technicznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji

Treści przedmiotu	<p>1. Wstęp, klasyfikacja elementów konstrukcji. Podział i definicje elementów konstrukcji prętowych i powierzchniowych. Zagadnienie stopnia statycznej niewyznaczalności. Prezentacja: Siły wewnętrzne w układach 3D.</p> <p>2. Analiza stanu naprężenia. Definicja wektora naprężenia z jego składowymi w kierunku normalnym i stycznym w przypadku trójwymiarowej przestrzeni kartezjańskiej; Pojęcie tensora naprężenia z jego przypadkami szczególnymi. Naprężenia cieplne.</p> <p>3. Stan odkształcenia, relacja konstytutywna. Opis stanu odkształcenia deformacji trój-, dwu- i jednowymiarowych w zakresie małych przemieszczeń i odkształceń. Prawo Hooke'a i uogólnienie związków konstytutywnych.</p> <p>4. Zasada pracy wirtualnej i jej zastosowania. Zasada dotyczy statyki układów prętowych w wariacie rzeczywistych przemieszczeń i wirtualnych obciążeń jest podstawą teoretyczną Metody Sił (MS).</p> <p>5. Metoda Sił i Metoda Przemieszczeń. Definicja niewiadomych, współczynniki przy niewiadomych, równanie kanoniczne. Podstawy klasycznego ujęcia Metody Przemieszczeń (MP) w zastosowaniu do układów belkowych i ramowych.</p> <p>6. Metoda Przemieszczeń w ujęciu macierzowym. Podstawy MES. Zastosowanie rachunku macierzy do rozwiązywania statyki kratownic, belek i ram płaskich. Znaczenie macierzy sztywności elementu i układu. MES: 8 głównych kroków algorytmu Metody Elementów Skończonych (elementy liniowe i powierzchniowe). Macierze sztywności podstawowych elementów (kratowy i belkowy). Transformacje układów współrzędnych.</p> <p>7. Rozciąganie - ściskanie osiowe.</p> <p>8. Zginanie. Przypadki zginania prostego i ukośnego</p> <p>9. Ścinanie przy zginaniu. Środek ścinania (skręcania).</p> <p>10. Skręcanie prętów cienkościennych. Skręcanie swobodne cienkościennych przekrojów zamkniętych wielokomorowych (z przegrodami), koncepcja skręcania skrępowanego cienkościennych przekrojów otwartych.</p> <p>11. Elementy teorii tarcz i płyt. Przypadek izotropowych, prostokątnych i kołowych tarcz i płyt cienkich. Definicje sił wewnętrznych, opis stanu naprężenia i odkształcenia.</p> <p>12. Zagadnienia stateczności (pręty, płyty prostokątne). Wyznaczanie obciążeń krytycznych.</p> <p>13. Hipotezy wytrzymałościowe materiału. Kryteria oceny bezpieczeństwa elementu konstrukcyjnego. Naprężenia zastępcze.</p> <p>14. Podstawy mechaniki nieliniowej. Opis materialny Lagrange'a i opis przestrzenny Eulera, konfiguracje początkowa, przyrostowa i końcowa. Schematy obliczeń metodą przyrostową i iteracyjną. Punkty graniczne ścieżki równowagi.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Student zna i potrafi stosować prawa mechaniki ogólnej. Zna i potrafi rozwiązywać proste przypadki wytrzymałości materiałów. Zna podstawy matematyki wyższej</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Test z wykładów	60.0%	40.0%
	Kolokwium z ćwiczeń	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Bijak-Żochowski M. i inni: <i>Mechanika materiałów i konstrukcji</i>, t.1,2. Oficyna Wydawnicza PW 2013.</p> <p>2. Gawęcki A.: <i>Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych</i>. PP, Poznań 2003.</p> <p>3. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: <i>Wytrzymałość Materiałów t. I i II</i>. WNT Warszawa 2003.</p> <p>4. Walczyk Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i>, Wyd. PG, t.1 - 2000, t.2 - 1999</p> <p>5. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: <i>Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów</i>. Warszawa 2013</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Bąk R., Burczyński T.: <i>Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego</i>. WNT, Warszawa 2000.</p> <p>2. Trębacki K.: <i>Podstawy Wytrzymałości Materiałów</i>. Wyd. PG, 2000.</p>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Narysuj wektor naprężenia i jego składowe w ogólnym przypadku położenia wektora, nazwij składowe wektora naprężenia. Jakie płaszczyzny (przekroje) nazywamy głównymi?</li> <li>2. Podaj zasady wymiarowania przekroju poprzecznego (określenia wymiarów przekroju) z uwzględnieniem warunku wytrzymałościowego i warunku sztywności w przypadku rozciągania/ściskania.</li> <li>3. Narysuj wykresy maksymalnych naprężeń stycznych i normalnych we wsporniku obciążonym siłą skupioną <math>P</math> na jego końcu.</li> <li>4. Określić macierze sztywności pręta kratowego, belkowego, ramowego, tarczowego i płytowego MES?</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.