



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych, PG_00065678						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2024/2025				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Bogdan Ścibiorski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Bogdan Ścibiorski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	20.0	0.0	30.0	0.0	0.0	50
	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	50	20.0	30.0	100		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy z zakresu projektowania i analizy właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych, ze szczególnym uwzględnieniem ich struktury, procesów wytwarzania i oceny wytrzymałości. Studenci poznają metody badania oraz interpretacji wyników testów mechanicznych kompozytów, co umożliwi efektywne projektowanie elementów inżynierskich przy uwzględnieniu kryteriów wytrzymałościowych, ekonomicznych i środowiskowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K03] rozumie wagę konieczności rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu i zapewnienia bezpiecznych warunków pracy w procesach wytwórczych i eksploatacji maszyn i urządzeń	Student identyfikuje potencjalne zagrożenia związane z wytwarzaniem i eksploatacją kompozytów (m.in. pyły, żywice, włókna). Student zna podstawowe procedury BHP przy projektowaniu i wytwarzaniu elementów z materiałów kompozytowych.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_K01] ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy przez całe życie, potrafi dobrać właściwe metody uczenia siebie i innych	Student rozumie dynamikę rozwoju technologii kompozytowych i konieczność stałego śledzenia nowych rozwiązań. Student potrafi korzystać z dostępnych źródeł (norm, publikacji naukowych, baz patentowych) w celu ciągłego poszerzania kompetencji i dzielenia się nimi.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_W11] ma uporządkowaną wiedzę przydatną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej; ma ugruntowaną wiedzę w zakresie własności intelektualnej, zarządzania i organizacji procesów wytwórczych, w tym zarządzania jakością i cyklem życia wyrobu	Student zna podstawowe regulacje prawne i kwestie własności intelektualnej związane z projektowaniem nowych materiałów i technologii kompozytowych. Student rozumie zasady zarządzania cyklem życia elementów kompozytowych w praktyce inżynierskiej (projektowanie, eksploatacja, recykling).	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K7_W04] ma specjalistyczną wiedzę o projektowaniu, budowie, właściwościach i metodach badań materiałów konstrukcyjnych	Student zna szczegółowe zasady doboru rodzajów włókien i żywic w kompozytach w zależności od wymagań wytrzymałościowych i warunków pracy. Student rozumie metodykę przeprowadzania badań wytrzymałościowych (w tym próby rozciągania, ściskania, zginania) kompozytów.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
Treści przedmiotu	Przedmiot obejmuje wprowadzenie do materiałów kompozytowych, z uwzględnieniem ich rodzajów i charakterystyki, z naciskiem na kompozyty wzmacniane włóknem. Omówione zostaną właściwości mechaniczne materiałów kompozytowych, w tym wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie, ścinanie, elastyczność, twardość oraz wytrzymałość zmęczeniowa. Przedstawione będą również metody badania właściwości mechanicznych, takie jak próby rozciągania, ściskania, zginania i udarności, ze szczególnym uwzględnieniem specyficznych procedur dla kompozytów. Omówione zostaną mechanizmy uszkodzeń w materiałach kompozytowych, takie jak delaminacja i pęknięcia włókien. Na koniec przedstawione zostaną studia przypadków zastosowania materiałów kompozytowych w przemyśle motoryzacyjnym. Zajęcia praktyczne obejmują badania właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych przy użyciu standardowych procedur testowania - testy wytrzymałości na rozciąganie. Będą analizowane wyniki testów oraz porównywane z danymi literaturowymi, co umożliwi lepsze zrozumienie teoretycznych założeń treści przedmiotu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Opracowania pisemne (np. sprawozdania, raporty, prezentacje) dokumentujące wyniki analiz, symulacji oraz wniosków	60.0%	50.0%
	dyskusja	60.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Robert M. Jones - Mechanics of composite materials</p> <p>J.L. Clarke - Structural Design of Polymer Composites</p> <p>A.Petras, M.P.F Sutcliffe - Failure mode maps for honeycomb sandwich panels</p> <p>ISO 527, ISO 14126, ISO 14129, ISO 14130, ISO 2818</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p><b>Timoshenko, S. P., &amp; Gere, J. M.</b> (1972). <i>Mechanics of Materials</i>. Van Nostrand Reinhold.</p> <p><b>Hibbeler, R. C.</b> (2013). <i>Mechanics of Materials</i>. Pearson.</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Wprowadzenie do materiałów kompozytowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definicja, podział, przykłady kompozytów inżynierskich</li> <li>kompozyty wzmacniane włóknem rodzaje włókien, matryce, zasady doboru</li> </ul> <p>Właściwości mechaniczne materiałów kompozytowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie, ścinanie</li> <li>moduł sprężystości, twardość, wytrzymałość zmęczeniowa</li> <li>czynniki wpływające na właściwości (proporcje składników, orientacja włókien, jakość połączenia)</li> </ul> <p>Metody badania właściwości mechanicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>próba rozciągania, ściskania, zginania i udarności</li> <li>standardowe normy (ASTM, ISO) i specyficzne procedury dla kompozytów</li> <li>analiza wyników testów, interpretacja i porównanie z danymi literaturowymi</li> </ul> <p>Mechanizmy uszkodzeń w kompozytach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>delaminacja, pęknięcia włókien, mechanizmy propagacji pęknięć</li> <li>modelowanie i diagnozowanie uszkodzeń</li> </ul> <p>Zastosowania kompozytów w przemyśle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>studia przypadków w przemyśle motoryzacyjnym i lotniczym</li> <li>kryteria wyboru materiału: koszty, masa, wytrzymałość, bezpieczeństwo</li> </ul> <p>Zajęcia praktyczne (laboratoria/projekty)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pomiary właściwości mechanicznych kompozytów (próba rozciągania, analiza wyników)</li> <li>porównanie z danymi katalogowymi i literaturowymi, wnioski projektowe</li> </ul>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.