



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały kompozytowe, PG_00069395						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Nowych Materiałów Funkcjonalnych Do Konwersji Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Beata Bochentyn				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Beata Bochentyn				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		33.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaprezentowanie zasad tworzenia materiałów kompozytowych, przedstawienie różnych rodzajów kompozytów, ich właściwości, metod wytwarzania, oddziaływań między składnikami oraz metod obliczeniowych umożliwiających określanie parametrów materiałów wynikowych. Student pozna również metody badania właściwości strukturalnych i elektrycznych materiałów kompozytowych oraz zaznajomi się z technologicznymi przykładami zastosowania kompozytów w transporcie i energetyce.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W03] ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa pozwalającą powiązać właściwości materiałów z ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach poddanych czynnikom zewnętrznym		Potrafi wyjaśnić właściwości materiałów kompozytowych oraz oddziaływań między komponentami w oparciu o ich strukturę i zjawiska transportu zachodzące w materiałach.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_W06] zna wybrane metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej		Zna metody wytwarzania materiałów kompozytowych o różnej geometrii. Rozumie wpływ parametrów procesu technologicznego oraz użytych substratów na właściwości końcowe produktu.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_W04] zna wybrane aspekty budowy i działania aparatury naukowej z zakresu inżynierii materiałowej		Umie zaproponować metodę badawczą do charakteryzacji materiałów kompozytowych, umie opisać zasadę działania używanej aparatury oraz zinterpretować otrzymane wyniki.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompozyty definicja, klasyfikacja, przykłady <p><i>Właściwości strukturalne kompozytów badanie i charakteryzacja</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompozyty o zadanych właściwościach strukturalnych najważniejsze cechy; metody wytwarzania 2. Metody badania właściwości strukturalnych kompozytów: SEM, EDX, SPM, nanoindentacja oraz dyskusja przykładowych wyników <p><i>Właściwości elektryczne kompozytów badanie i charakteryzacja</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały o mieszanym przewodnictwie elektrycznym (jonowym, protonowym, elektronowym) 2. Teoria perkolacji 3. Metody badania mieszanego przewodnictwa elektrycznego <p><i>Podział materiałów kompozytowych, właściwości, metody wytwarzania, oddziaływania między składnikami</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompozyty z osnową polimerową 2. Kompozyty z osnową metaliczną 3. Kompozyty z osnową ceramiczną 4. Kompozyty z osnową z włókien węglowych 5. Kompozyty z osnową nadprzewodzącą <p><i>Obszary zastosowań materiałów kompozytowych przykłady technologiczne (transport, energetyka)</i></p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z zakresu podstaw fizyki											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 777 1487 871"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 777 794 813">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 777 1141 813">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 777 1487 813">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 813 794 871">Zaliczenie końcowe</td> <td data-bbox="794 813 1141 871">50.0%</td> <td data-bbox="1141 813 1487 871">100.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Zaliczenie końcowe	50.0%	100.0%			
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Zaliczenie końcowe	50.0%	100.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 878 1487 2033"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 878 794 1525">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 878 1487 1525"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahesh Bhong, Tasneem K.H. Khan, Kiran Devade, B. Vijay Krishna, Sreekanth Sura, H.K. Eftikhaar, H. Pal Thethi, Nakul Gupta, Review of composite materials and applications, Materials Today: Proceedings, 2023, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.10.026 2. Puran Singh, V. Raghavender, Sudhir Joshi, Nikale Pooja Vasant, Ankita Awasthi, Amandeep Nagpal, Alaa jasim Abd al-sahab, Composite material: A review over current development and automotive application, Materials Today: Proceedings, 2023, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.11.012 3. Huang, X.; Su, S.; Xu, Z.; Miao, Q.; Li, W.; Wang, L. Advanced Composite Materials for Structure Strengthening and Resilience Improvement. <i>Buildings</i> 2023, <i>13</i>, 2406. https://doi.org/10.3390/buildings13102406 4. Materials science and engineering : an introduction, 10th Edition / by William D. Callister, David G. Rethwisch, Chapter 16 Composites, dostęp online: https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/TEKNOLOGI%20REKAYASA%20MATERIAL%20PERTAHANAN/Materials%20Science%20and%20Engineering%20An%20Introducti%20Callister.%20Jr.,%20David%20G.%20Rethwisch%20(z-lib.org).pdf 5. Krishan K. Chawla, Composite materials. Science and engineering, Springer 2012 6. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, Kompozyty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2013 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1525 794 2033">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1525 1487 2033"> <ol style="list-style-type: none"> 1. L. Nicolais, M. Meo, E. Milea, Composite materials. A vision for the future, Springer 2011 2. I. Riess, Mixed ionic/electronic conductors - material properties and applications, Solid State Ionics 157 (2003) 117 3. W. Bogusz, F.Krok, Elektrolity stałe. Właściwości elektryczne i sposoby ich pomiaru, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995 4. Chunli Gong, Zhigang Xue, Sheng Wen, Yunsheng Ye, Xiaolin Xie, Advanced carbon materials/olivine LiFePO₄ composites cathode for lithium ion batteries, Journal of Power Sources 318 (2016) 93-112 5. S. Ummartyotin, N. Bunnak, H. Manuspiya, A comprehensive review on modified clay based composite for energy based materials, Renewable and Sustainable Energy Reviews 61 (2016) 466472 6. P. Zhang, X. Xiao, Z.W. Ma, A review of the composite phase change materials: Fabrication, characterization, mathematical modeling and application to performance enhancement, Applied Energy 165 (2016) 472510 7. Inne anglojęzyczne publikacje naukowe </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 2033 794 2040">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 2033 1487 2040"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahesh Bhong, Tasneem K.H. Khan, Kiran Devade, B. Vijay Krishna, Sreekanth Sura, H.K. Eftikhaar, H. Pal Thethi, Nakul Gupta, Review of composite materials and applications, Materials Today: Proceedings, 2023, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.10.026 2. Puran Singh, V. Raghavender, Sudhir Joshi, Nikale Pooja Vasant, Ankita Awasthi, Amandeep Nagpal, Alaa jasim Abd al-sahab, Composite material: A review over current development and automotive application, Materials Today: Proceedings, 2023, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.11.012 3. Huang, X.; Su, S.; Xu, Z.; Miao, Q.; Li, W.; Wang, L. Advanced Composite Materials for Structure Strengthening and Resilience Improvement. <i>Buildings</i> 2023, <i>13</i>, 2406. https://doi.org/10.3390/buildings13102406 4. Materials science and engineering : an introduction, 10th Edition / by William D. Callister, David G. Rethwisch, Chapter 16 Composites, dostęp online: https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/TEKNOLOGI%20REKAYASA%20MATERIAL%20PERTAHANAN/Materials%20Science%20and%20Engineering%20An%20Introducti%20Callister.%20Jr.,%20David%20G.%20Rethwisch%20(z-lib.org).pdf 5. Krishan K. Chawla, Composite materials. Science and engineering, Springer 2012 6. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, Kompozyty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2013 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Nicolais, M. Meo, E. Milea, Composite materials. A vision for the future, Springer 2011 2. I. Riess, Mixed ionic/electronic conductors - material properties and applications, Solid State Ionics 157 (2003) 117 3. W. Bogusz, F.Krok, Elektrolity stałe. Właściwości elektryczne i sposoby ich pomiaru, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995 4. Chunli Gong, Zhigang Xue, Sheng Wen, Yunsheng Ye, Xiaolin Xie, Advanced carbon materials/olivine LiFePO₄ composites cathode for lithium ion batteries, Journal of Power Sources 318 (2016) 93-112 5. S. Ummartyotin, N. Bunnak, H. Manuspiya, A comprehensive review on modified clay based composite for energy based materials, Renewable and Sustainable Energy Reviews 61 (2016) 466472 6. P. Zhang, X. Xiao, Z.W. Ma, A review of the composite phase change materials: Fabrication, characterization, mathematical modeling and application to performance enhancement, Applied Energy 165 (2016) 472510 7. Inne anglojęzyczne publikacje naukowe 		Adresy eZasobów		
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahesh Bhong, Tasneem K.H. Khan, Kiran Devade, B. Vijay Krishna, Sreekanth Sura, H.K. Eftikhaar, H. Pal Thethi, Nakul Gupta, Review of composite materials and applications, Materials Today: Proceedings, 2023, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.10.026 2. Puran Singh, V. Raghavender, Sudhir Joshi, Nikale Pooja Vasant, Ankita Awasthi, Amandeep Nagpal, Alaa jasim Abd al-sahab, Composite material: A review over current development and automotive application, Materials Today: Proceedings, 2023, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.11.012 3. Huang, X.; Su, S.; Xu, Z.; Miao, Q.; Li, W.; Wang, L. Advanced Composite Materials for Structure Strengthening and Resilience Improvement. <i>Buildings</i> 2023, <i>13</i>, 2406. https://doi.org/10.3390/buildings13102406 4. Materials science and engineering : an introduction, 10th Edition / by William D. Callister, David G. Rethwisch, Chapter 16 Composites, dostęp online: https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/TEKNOLOGI%20REKAYASA%20MATERIAL%20PERTAHANAN/Materials%20Science%20and%20Engineering%20An%20Introducti%20Callister.%20Jr.,%20David%20G.%20Rethwisch%20(z-lib.org).pdf 5. Krishan K. Chawla, Composite materials. Science and engineering, Springer 2012 6. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, Kompozyty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2013 											
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Nicolais, M. Meo, E. Milea, Composite materials. A vision for the future, Springer 2011 2. I. Riess, Mixed ionic/electronic conductors - material properties and applications, Solid State Ionics 157 (2003) 117 3. W. Bogusz, F.Krok, Elektrolity stałe. Właściwości elektryczne i sposoby ich pomiaru, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995 4. Chunli Gong, Zhigang Xue, Sheng Wen, Yunsheng Ye, Xiaolin Xie, Advanced carbon materials/olivine LiFePO₄ composites cathode for lithium ion batteries, Journal of Power Sources 318 (2016) 93-112 5. S. Ummartyotin, N. Bunnak, H. Manuspiya, A comprehensive review on modified clay based composite for energy based materials, Renewable and Sustainable Energy Reviews 61 (2016) 466472 6. P. Zhang, X. Xiao, Z.W. Ma, A review of the composite phase change materials: Fabrication, characterization, mathematical modeling and application to performance enhancement, Applied Energy 165 (2016) 472510 7. Inne anglojęzyczne publikacje naukowe 											
Adresy eZasobów												

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Przykładowe sposoby klasyfikacji kompozytów i przykłady materiałów zaliczanych do danej grupy</p> <p>2. Zasady projektowania kompozytów i wynikające z nich grupy właściwości materiałów kompozytowych (+ przykłady)</p> <p>3. Teoria perkolacji - podstawowe zagadnienia.</p> <p>4. Metody badania mieszanego przewodnictwa elektrycznego.</p>
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.