

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia drugiego stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<i>Metodologia badań i fraktografia struktur kompozytowych</i>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<i>Obowiązkowy</i>
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 1 2 31-0_0
<b>Rok:</b>	1
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	<i>Studia niestacjonarne</i>
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Wykład	9
Ćwiczenia	-
Laboratorium	9
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	<i>Zaliczenie</i>
<b>Język wykładowy:</b>	<i>Język polski</i>

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Pogłębienie wiedzy wyniesionej z poprzednich etapów procesu kształcenia dotyczącego materiałów kompozytowych.
<b>C2</b>	Zdobycie wiedzy i kompetencji w zakresie znajomości metod i procedur wykorzystywanych w ocenie właściwości materiałów kompozytowych
<b>C3</b>	Nabywanie umiejętności praktycznego wykorzystania wybranych metod i procedur badań struktur kompozytowych
<b>C4</b>	Pogłębienie wiedzy i umiejętności w zakresie metod i procedur badań dla materiałów kompozytowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawa wiedzy w zakresie materiałów inżynierskich: metod wytwarzania, podstawowych właściwości, potencjalnych zastosowań
<b>2</b>	Podstawowa wiedza z zakresu wytrzymałości materiałów
<b>3</b>	Podstawowe umiejętności w zakresie oceny charakteru zniszczenia materiałów

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Definiuje grupy materiałów kompozytowych, zna ich budowę i technologię wytwarzania oraz potencjalne zastosowania z uwzględnieniem warunków eksploatacyjnych
<b>EK 2</b>	Definiuje i rozróżnia metody oceny właściwości materiałów. Zna procedury prowadzenia badań i określenia właściwości struktur kompozytowych
<b>EK 3</b>	Posiada wiedzę z zakresu interpretacji i oceny mechanizmów i charakteru zniszczenia struktur kompozytowych
	W zakresie umiejętności:

<b>EK 4</b>	Porównuje kompozyty pod względem właściwości mechanicznych i odporności na warunki środowiskowe
<b>EK 5</b>	Planuje i prowadzi eksperyment z wyznaczeniem określonych właściwości materiałów kompozytowych
<b>EK 6</b>	Wyciąga wnioski z prowadzonych badań właściwości i procesu degradacji kompozytów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Potrafi prezentować wyniki badań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Materiały kompozytowe – właściwości i warunki eksploatacyjne
<b>W2</b>	Procedury badań i certyfikacji struktur kompozytowych
<b>W3</b>	Metody badań fizykochemicznych struktur kompozytowych
<b>W4</b>	Metodologia badań wytrzymałości statycznej materiałów kompozytowych
<b>W5</b>	Metodologia badań wytrzymałości zmęczeniowej materiałów kompozytowych
<b>W6</b>	Metodologia badań odporności na uderzenia oraz oceny redukcji wytrzymałości po uderzeniach
<b>W7</b>	Wpływ warunków środowiskowych na właściwości struktur kompozytowych oraz metody ich oceny (temperatura, wilgotność)
<b>W8</b>	Fraktografia struktur kompozytowych – metody, rodzaje i ocena mechanizmów zniszczenia kompozytów
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badania wytrzymałości statycznej kompozytów
<b>L2</b>	Badania odporności na obciążenia udarowe
<b>L3</b>	Badania wytrzymałości połączeń adhezyjnych
<b>L4</b>	Ocena wpływu warunków środowiskowych na wytrzymałość kompozytów
<b>L5</b>	Analiza zniszczenia struktur kompozytowych

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>20</b>
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji	2

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zaliczenia	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Composites - ASM Handbook, Volume 21, ASM International, Materials Park 2001
2	Ochelski S.: Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych, Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, Warszawa 2004
3.	German J. - Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1996
4.	Boczkowska A., Kapuściński J., Kompozyty, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2003.
5.	Hodgkinson J.M., Mechanical testing of advanced fibre composites, CRC Press, 2000.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Chung, Deborah D. L., Composite materials: science and applications, Engineering Materials and Processes 1619-0181, Springer, 2010.
2	Golfman Y., Hybrid anisotropic materials for structural aviation parts, Boca Raton : CRC Press, 2011.
3	Rodzewicz M., Spektra obciążeń i trwałość zmęczeniowa struktury nośnej szybów kompozytowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W05 IM2A_W08	[C1]	[W1, W2, W3, L4, L5]	[1]	[O1]
<b>EK 2</b>	IM2A_W07 IM2A_W12	[C2]	[W2, W3, W4, W5, L1, L2, L3]	[1]	[O1]
<b>EK 3</b>	IM2A_W05 IM2A_W09 IM2A_W15	[C1, C4]	[W7, W8, L4, L5]	[1]	[O1]

<b>EK 4</b>	IM2A_U01 IM2A_U02	[C2, C3]	[W1, L1, L2, L3, L4]	[2]	[O2]
<b>EK 5</b>	IM2A_U05 IM2A_U07 IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U15 IM2A_U17	[C2, C3]	[W2, L1, L2, L3, L4]	[2]	[O2]
<b>EK 6</b>	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U10	[C1, C4]	[W7, W8, L4, L5]	[2]	[O2]
<b>EK 7</b>	IM2A_K04 IM2A_K07	[C3, C4]	[L1, L2, L3, L4, L5]	[2]	[O2]

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykład – test zamknięty po W8	60%
<b>O2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenia częściowe za wykonane ćwiczenia; na zaliczenie częściowe składają się sprawozdania z przygotowania do ćwiczenia oraz jakość sprawozdania	100%

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Jarosław Bienias
<b>Adres e-mail:</b>	j.bienias@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny