

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

<b>Przedmiot:</b>	<i>Nieniszczące metody badań materiałów kompozytowych</i>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<i>Obowiązkowy</i>
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 1 2 32-0_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 oraz metod ich kontroli.
<b>C2</b>	Zdobycie wiedzy i kompetencji w zakresie znajomości zjawisk wykorzystywanych w badaniach nieniszczących materiałów kompozytowych oraz doboru metod do badań struktur kompozytowych
<b>C3</b>	Nabywanie umiejętności praktycznego wykorzystania wybranych metod badań nieniszczących w strukturach kompozytowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawa wiedzy w zakresie materiałów inżynierskich m.in. rodzajów, metod wytwarzania, właściwości
<b>2</b>	Podstawowa wiedza z zakresu zjawisk fizycznych występujących w materiałach inżynierskich
<b>3</b>	Podstawowe umiejętności w zakresie obsługi oprogramowań inżynierskich

<b>Efekty kształcenia</b>	
W zakresie wiedzy:	
<b>EK 1</b>	Definiuje grupy materiałów kompozytowych, zna ich budowę i technologię wytwarzania oraz nieciągłości struktury jakie mogą w nich wystąpić.
<b>EK 2</b>	Definiuje i rozróżnia metody badań nieniszczących oraz systemy diagnostyki materiałów
<b>EK 3</b>	Posiada wiedzę z zakresu interpretacji i oceny zjawisk fizycznych zachodzących podczas badań nieniszczących materiałów kompozytowych
W zakresie umiejętności:	
<b>EK 4</b>	Porównuje kompozyty pod względem struktury i właściwości

<b>EK 5</b>	Identyfikuje i opisuje nieciągłości strukturalne w materiałach kompozytowych
<b>EK 6</b>	Wyciąga wnioski z prowadzonych badań
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Potrąfi prezentować wyniki badań nieniszczących kompozytów

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Materiały kompozytowe – wady produkcyjne i eksploatacyjne
<b>W2</b>	Klasyfikacja metod badań nieniszczących stosowanych w materiałach kompozytowych
<b>W3</b>	Metody ultradźwiękowe
<b>W4</b>	Metoda termografii
<b>W5</b>	Metoda prądów wirowych
<b>W6</b>	Metoda tomografii komputerowej
<b>W7</b>	Inne metody badań nieniszczących struktur kompozytowych
<b>W8</b>	Zagadnienie tolerowania wad w strukturach kompozytowych
<b>W9</b>	Metody autodiagnozy struktur kompozytowych
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Obserwacje makro- i mikroskopowe nieciągłości strukturalnych materiałów kompozytowych
<b>L2</b>	Zastosowanie metody ultradźwiękowej, jednoprzetwornikowej
<b>L3</b>	Zastosowanie metody ultradźwiękowej, wieloprzetwornikowej
<b>L4</b>	Zastosowanie metody termografii
<b>L5</b>	Zastosowanie metody mikrotomografii

<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>	<b>30</b>
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zaliczenia	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>2</b>

Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1
---	---

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Lewińska-Romicka A., Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii, WNT
2	Minkina W.: Pomiary termowizyjne – przyrządy i metody. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
3	Composites - ASM Handbook, Volume 21, ASM International, Materials Park 2001
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Krautkrämer J. and H., Ultrasonic testing of materials, 4th edition (1990), Springer-Verlag
2	Baldev Raj, Jayakumar T., Thavasimuthu M., Practical Non-destructive Testing, Woodhead Publishing, 2002
3	Sikora J.: Algorytmy numeryczne w tomografii komputerowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.

<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_W03	[C1]	[W1, L1]	[1]	[O1]
<b>EK 2</b>	IM2A_W07, IM2A_W12	[C1, C2]	[W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, L2, L3, L4, L5]	[1]	[O1]
<b>EK 3</b>	IM2A_W02, IM2A_W04, IM2A_W07, IM2A_W12, IM2A_W20	[C1, C2, C3]	[W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, L2, L3, L4, L5]	[1]	[O1]
<b>EK 4</b>	IM2A_U01, IM2A_U02, IM2A_U07, IM2A_U09	[C1, C3]	[W1, L1]	[2]	[O2]
<b>EK 5</b>	IM2A_U01, IM2A_U02, IM2A_U07, IM2A_U09, IM2A_U10, IM2A_U17	[C2, C3]	[W1, L1, L2, L3, L4, L5]	[2]	[O2]
<b>EK 6</b>	IM2A_U02, IM2A_U03,	[C3]	[L1, L2, L3, L4, L5]	[2]	[O2]

	IM2A_U14, IM2A_U15, IM2A_U17				
<b>EK 7</b>	IM2A_K07	[C3]	[L1, L2, L3, L4, L5]	[2]	[02]

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykład – test zamknięty po W9	60%
<b>O2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenia cząstkowe za wykonane ćwiczenia; na zaliczenie cząstkowe składają się sprawozdania z przygotowania do ćwiczenia oraz jakość sprawozdania	100%

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