

**Kierunek studiów Inżynieria materiałowa,  
2 stopień, studia niestacjonarne**

***Specjalność: Inżynieria Kompozytów***

**Spis sylabusów**

1.	JĘZYK OBCY I .....	2
1.1.	JĘZYK ANGIELSKI I .....	2
1.2.	JĘZYK NIEMIECKI I .....	5
1.3.	JĘZYK ROSYJSKI I .....	8
2.	ZINTEGROWANE SYSTEMY WYTWARZANIA .....	11
3.	ZAGADNIENIA PRZETWÓRSTWA TWORZYW POLIMEROWYCH .....	15
4.	ZAAWANSOWANE METODY BADAŃ MATERIAŁÓW .....	18
5.	FIZYKOCHEMIA TWORZYW POLIMEROWYCH .....	21
6.	KRYSTALOGRAFIA I RENTGENOGRAFIA .....	24
7.	INŻYNIERIA KOMPOZYTÓW .....	27
8.	ZAAWANSOWANE METODY MATEMATYCZNE .....	30
9.	PRZEDMIOT OBIERALNY HES .....	33
9.1.	PODSTAWY NORMALIZACJI .....	33
9.2.	WPROWADZENIE NA RYNEK PRACY .....	35
10.	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA .....	38
11.	STATYSTYCZNE STEROWANIE PROCESAMI .....	41
12.	MECHANIKA MATERIAŁÓW .....	45
13.	STRUKTURA I PROCESY STRUKTURALNE .....	48
14.	KOMPOZYTY I NANOKOMPOZYTY W MEDYCYNIE .....	51
15.	JĘZYK OBCY II .....	54
15.1.	JĘZYK ANGIELSKI II .....	54
15.2.	JĘZYK NIEMIECKI II .....	57
15.3.	JĘZYK ROSYJSKI II .....	60
16.	TECHNIKI KOMPUTEROWE W INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ .....	62
17.	OD POMYSŁU DO BIZNESU .....	65
18.	MODELOWANIE PROCESÓW OBRÓBKİ PLASTYCZNEJ .....	68
19.	PRZEDMIOT OBIERALNY KIERUNKOWY .....	72
19.1.	TECHNOLOGIE CIEPLNEGO NAKŁADANIA POWŁOK .....	72
19.2.	DYFUZJA I PRZEMIANY FAZOWE .....	76
19.3.	MATERIAŁY O SZCZEGÓLNYCH WŁAŚCIWOŚCIACH FIZYCZNYCH .....	79
19.4.	NANOKOMPOZYTY POLIMEROWE .....	82
20.	TECHNOLOGIE PRZYROSTOWE .....	85
21.	CERAMIKA INŻYNIERSKA .....	88
22.	FRAKTOGRAFIA STRUKTUR KOMPOZYTOWYCH .....	91
23.	TECHNOLOGIE NAPAWANIA I NATRYSKIWANIA .....	94
24.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	97
25.	SEMINARIUM DYPLOMOWE .....	100
26.	PRACA DYPLOMOWA .....	103
27.	OPTIMALIZACJA I PROGNOZOWANIE WŁAŚCIWOŚCI KOMPOZYTÓW .....	105
28.	MODELOWANIE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW .....	108
29.	INFORMACJA NAUKOWA .....	111
30.	EKSPLLOATACJA I NIEZAWODNOŚĆ .....	114
31.	NIENISZCZĄCE METODY BADAŃ MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH .....	118
32.	KONWERSATORIUM PROBLEMOWE .....	121
33.	PRAWNE I ETYCZNE ASPEKTY INŻYNIERII .....	124
34.	MATERIALS ENGINEERING .....	127

**Język obcy I**  
**Karta sylabus przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Język angielski I</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 01-1_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	-
Ćwiczenia	9
Laboratorium	-
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język angielski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Zaliczony kurs języka angielskiego na poziomie B2
----------	---

**Efekty uczenia się**

	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
<b>EK 2</b>	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
<b>EK 3</b>	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
<b>EK 4</b>	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę doksztalcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – ćwiczenia**

<b>ĆW1</b>	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
------------	---

<b>ĆW2</b>	Łączniki mechaniczne , rodzaje oraz ich zastosowanie
<b>ĆW3</b>	Rodzaje materiałów- stal, polimery, metale nieżelazne
<b>ĆW4</b>	Testowanie materiałów na podstawie instrukcji
<b>ĆW5</b>	Minerały i ceramika- zastosowanie w przemyśle.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
<b>O2</b>	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009
<b>2</b>	Dorota Gawryła, Mechanical Engineering- reading in English made easy, SJO Kraków 2008
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	David Bonamy, Technical English, Pearson
<b>2</b>	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie zajęć dydaktycznych– łączna liczba godzin w semestrze	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	41
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	21
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
EK 2	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2- ĆW8	1	O1,O2
EK 3	IM1A_U03 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1- ĆW8	1	O1,O2
EK 4	IM1A_U06	C1,C2	ĆW1,- ĆW8	1	O1,O2
EK 5	IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2-ĆW8	1	O1,O2
EK 6	IM1A_U05	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
EK 7	IM1A_K01	C1,C2	ĆW1-ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta sylabus przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Język niemiecki I</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 01-2_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	
Ćwiczenia	9
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język niemiecki

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Zaliczony kurs języka niemieckiego na poziomie B2

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
<b>EK 2</b>	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
<b>EK 3</b>	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
<b>EK 4</b>	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę doksztalcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
<b>ĆW1</b>	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
<b>ĆW2</b>	Łączniki mechaniczne , rodzaje oraz ich zastosowanie

<b>ĆW3</b>	Rodzaje materiałów- stal, polimery, metale nieżelazne
<b>ĆW4</b>	Testowanie materiałów na podstawie instrukcji
<b>ĆW5</b>	Minerały i ceramika- zastosowanie w przemyśle.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
<b>O2</b>	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
Mit Beruf auf Deutsch,profil mechaniczny i górnictwo-hutniczy,Nowa Era	
Funk,Kuhn,Demme,Studio d A2 lub B1,Cornelsen	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
Orientierung im Beruf A2,Langenscheid	
Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien,Klett	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie zajęć dydaktycznych– łączna liczba godzin w semestrze	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	41
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	21
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IM1A_U01,	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2

	IM1A_U02 IM1A_U06				
<b>EK 2</b>	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	IM1A_U03 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	IIM1A_U06	C1,C2	ĆW1,- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2-ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	IM1A_U05	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	IM1A_K01	C1,C2	ĆW1-ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta sylabus przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Język rosyjski I</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 01-3_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Ćwiczenia	9
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	język polski, język rosyjski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem rosyjskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Zaliczony kurs języka rosyjskiego na poziomie B2

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
<b>EK 2</b>	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
<b>EK 3</b>	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
<b>EK 4</b>	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
<b>ĆW1</b>	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
<b>ĆW2</b>	Łączniki mechaniczne, rodzaje oraz ich zastosowanie
<b>ĆW3</b>	Rodzaje materiałów- stal, polimery, metale nieżelazne
<b>ĆW4</b>	Testowanie materiałów na podstawie instrukcji
<b>ĆW5</b>	Minerały i ceramika- zastosowanie w przemyśle.



<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
<b>O2</b>	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński	
Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu specjalistycznego języka technicznego.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i internetu	
Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie zajęć dydaktycznych– łączna liczba godzin w semestrze	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	41
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	21
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2- ĆW8	1	O1,O2

<b>EK 3</b>	IM1A_U03 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	IIM1A_U06	C1,C2	ĆW1,- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2-ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	IM1A_U05	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	IM1A_K01	C1,C2	ĆW1-ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Zintegrowane systemy wytwarzania</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 02-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu teorii systemów zintegrowanych i budowy przedsiębiorstw zintegrowanych komputerowo
<b>C2</b>	Poznanie systemów i podsystemów w przedsiębiorstwach zintegrowanych komputerowo

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawy mechaniki
<b>2</b>	Podstawy inżynierii produkcji

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna podstawowe zagadnienia związane z elementami zintegrowanych systemów wytwarzania
<b>EK 2</b>	Zna metody wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania i ich podsystemów w rozwoju przedsiębiorstwa
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi dobierać i stosować w praktyce przemysłowej elementy zintegrowanych systemów wytwarzania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Jest gotów do wdrażania i zarządzania przedsięwzięciami technicznymi oraz organizacyjnymi w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe, wprowadzenie do tematyki zajęć. Czym jest CIM, jaka jest geneza powstania zintegrowanych systemów wytwarzania?
<b>W2</b>	Klasyfikacja podsystemów komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Prezentacja najnowocześniejszych technik z obszaru CIM – tj. agile manufacturing, Lean production, virtual factory.
<b>W3</b>	Struktura informatyczna przedsiębiorstwa klasy CIM. Idea komputerowej integracji przedsiębiorstwa, omówienie podsystemów CAX.

<b>W4</b>	Funkcje i powiązania podsystemów CIM. Podstawowe funkcje systemów informatycznych w strukturze CIM. Elastyczny System Wytwarzania, Elastyczny System Produkcyjny.
<b>W5</b>	Systemy komputerowe oparte na zintegrowanych modelach danych przykłady. Struktura CIM – inne sposoby analizy i definicji. Strategiczne oczekiwania przedsiębiorstw wobec technik komputerowych w aspekcie integracji obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa.
<b>W6</b>	Elastyczne systemy produkcyjne – ich organizacja i powiązanie z CIM. Harmonogramowanie produkcji w systemie zintegrowanym. Metody harmonogramowania, reguły harmonogramowania.
<b>W7</b>	Wspomaganie komputerowe – typowe oprogramowanie wykorzystywane w planowaniu i harmonogramowaniu produkcji.
<b>W8</b>	Typowe maszyny i urządzenia sterowane numerycznie możliwe do zastosowania w poszczególnych obszarach zintegrowanego, w pełni zautomatyzowanego systemu produkcyjnego – omówienie i analiza przykładowych rozwiązań.
<b>W9</b>	Metody szybkiego prototypowania narzędzi i wyrobów – znaczenie i rola w CIM
<b>W10</b>	Typowe techniki szybkiego prototypowania, metody określania parametrów, cechy urządzeń do szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod – metoda stereolitograficzna, metoda Fused Depositioning Modelling, metoda Laminated Object Manufacturing, metoda Selective Laser Sintering.
<b>W11</b>	Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet.
<b>W12</b>	Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet. Problemy nadmiaru dostępnych ofert. Analiza przypadku.
<b>W13</b>	Wybór najlepszego rozwiązania w zakresie technik CIM – analiza na przykładzie rzeczywistego przedsiębiorstwa. Wskaźniki oceny efektywności zastosowania technik CIM.
<b>W14</b>	Potencjalne kierunki rozwoju zintegrowanego wytwarzania, przykłady najnowszych rozwiązań na etapie badawczym. Wykorzystanie metod inteligentnych w rozwoju zintegrowanego wytwarzania.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP, zasady zaliczenia, podział na podgrupy, harmonogram zajęć.
<b>L2</b>	Budowa zintegrowanego systemu wytwarzania na przykładzie harmonogramu wybranego procesu technologicznego.
<b>L3</b>	Inteligentne systemy zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym – systemy MRP, ERP, analiza porównawcza.
<b>L4</b>	Rola i znaczenie baz danych w zintegrowanym wytwarzaniu. Modele struktur baz danych. Budowa przykładowej bazy danych w oparciu o zestaw danych z rzeczywistego obiektu przemysłowego.
<b>L5</b>	Addywna produkcja elementów prototypowych w przemyśle. Metody wytwarzania przyrostowego, analiza porównawcza. Slicer jako jeden z elementów Toolchaina generujący g-code.
<b>L6</b>	Optymalizacja obróbki w programie NX. Wykorzystanie funkcji kopiowania operacji. G-code w komputerowym wspomaganiu wytwarzania.
<b>L7</b>	Generowanie ścieżek obróbki, optymalizacja oraz symulacja pracy obrabiarki CNC z wykorzystaniem programu EdgeCAM.

<b>L8</b>	Modelowanie 3D przykładowej części maszyn z wykorzystaniem programu SolidEdge.
-----------	--

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład multimedialny
<b>2</b>	Wykład problemowy
<b>3</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – analiza przypadku, rozwiązywanie problemów.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Krótkie zadania problemowe, których wyniki są dyskutowane indywidualnie i grupowo.	60%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne lub ustne – 50% oceny końcowej.	60%
<b>O3</b>	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przygotowywane samodzielnie – 50% oceny końcowej.	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	J. Plichta, St. Plichta, Komputerowo Zintegrowane wytwarzanie.
<b>2</b>	Z. Banaszek, A. Drzazga, J. Kuś, Metody interakcyjnego modelowania i programowania procesów dyskretnych.
<b>3</b>	K. Santarek, St. Strzelczak, Elastyczne systemy produkcyjne.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	T. Luźniak, Solid Edge ST : krok po kroku : rysowanie i modelowanie tradycyjne
<b>2</b>	K. Augustyn, EdgeCAM : komputerowe wspomaganie wytwarzania.
<b>3</b>	E. Lisowski, Modelowanie geometrii elementów maszyn i urządzeń w systemach CAD 3D z przykładami w SolidWorks, Solid Edge i Pro/Engineer : podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych
<b>4</b>	K. Augustyn, NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC.
<b>5</b>	J. Walkenbach, Analiza i prezentacja danych w Microsoft® Excel®

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
udział w wykładach	9
udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
przygotowanie do laboratorium,	16
przygotowanie do zaliczenia z wykładu	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W07 , IM2A_W08 , IM2A_W10 IM2A_W16	C1, C2	W1-W14	1, 2	O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W07 , IM2A_W10 IM2A_W14 IM2A_W16	C1, C2	W1-W14, L2-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	IM2A_U02 , IM2A_U08 , IM2A_U11 , IM2A_U12 , IM2A_U16 , IM2A_U18 , IM2A_U21	C1, C2	L2-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	IM2A_K06 ,	C1, C2	W8-W9, L2- L8	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Dariusz Mazurkiewicz, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	d.mazurkiewicz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Zagadnienia przetwórstwa tworzyw polimerowych</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 03-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z trendami oraz najistotniejszymi osiągnięciami z zakresu zaawansowanych materiałów polimerowych, maszyn, urządzeń, narzędzi przetwórczych i procesów technologicznych przetwórstwa tworzyw
<b>C2</b>	Opanowanie metodyki postępowania podczas projektowania i modelowania materiałów inżynierskich oraz ich przepływu w kanałach przetwórczych maszyn, urządzeń i narzędzi przetwórczych
<b>C3</b>	Uświadomienie studentom ważności i odpowiedzialności pracy inżyniera, jej skutków również pozatechnicznych i wpływu na środowisko

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu „przetwórstwo tworzyw polimerowych”
<b>2</b>	Student posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu „tworzywa polimerowe”

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie wytwarzania materiałów inżynierskich
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu zaawansowanych materiałów inżynierskich
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student ma umiejętność projektowania materiałów inżynierskich i procesów technologicznych
<b>EK 4</b>	Student ma umiejętność projektowania przetwórstwa
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym ich wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, pozatechniczne skutki działalności inżynierskiej i wpływ na środowisko
<b>W2</b>	Urządzenia uzupełniające przygotowawcze i zakończeniowe w liniach i stanowiskach technologicznych przetwórstwa tworzyw
<b>W3</b>	Narzędzia przetwórcze: budowa i funkcjonowanie głowic wytaczarskich, form wtryskowych
<b>W4</b>	Ekstrema przetwórcze
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.
<b>L2</b>	Projekt wypraski wtryskowej: wykonanie modelu numerycznego 3D wypraski wtryskowej, analiza poprawności technologicznej wypraski.
<b>L3</b>	Modelowanie elementów z tworzyw metodą Rapid Prototyping: wykonanie modelu numerycznego 3D części z tworzywa, analiza poprawności technologicznej, dobór warunków wykonania modelu z tworzywa metodą przyrostową.
<b>L4</b>	Modelowanie przepływu tworzywa w wybranych urządzeniach uzupełniających przygotowawczych: pompie zębatej, mieszałce statycznym oraz narzędziu przetwórczym

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład – wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych z użyciem komputera i elementami technik eksponujących
<b>2</b>	Zajęcia laboratoryjne – zastosowanie komputerowych narzędzi do symulacji numerycznej jako właściwe z metod praktycznych – programów inżynierskich z rodziny CAD/CAE, uzupełnione pogadanką, z elementami metod problemowych z grupy aktywizujących, skutkujących praktycznym działaniem studentów.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Egzamin pisemny z treści wykładów	50%
<b>O2</b>	Krótkie testy w trakcie trwania laboratorium.	50%
<b>O3</b>	Praca studenta w formie sprawozdania z wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Sikora J.W.: Selected problems of polymer extrusion. Wydawnictwo Naukowe WNGB. Lublin 2008.
<b>2</b>	Michaeli W.: Extrusion dies for plastics and rubber. Hanser Publishers, Munich 1992.
<b>3</b>	Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych Plastech, Warszawa 2003.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podręcznik użytkownika wybranego oprogramowania do symulacji procesów przetwórstwa wersja elektroniczna udostępniana przez Katedrę Procesów Polimerowych



<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>18</b>
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym</b>	<b>32</b>
Przygotowanie do laboratorium	16
Przygotowanie do egzaminu	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W08 IM2A_W10 IM2A_W14	C1	W2, W3, W4	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W20	C1	W2, W3, W4	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_U10 IM2A_U11	C2	L2, L3, L4	2	O2, O3
<b>EK 4</b>	IM2A_U12 IM2A_U13 IM2A_U18 IM2A_U20	C2	L2, L3, L4	2	O2, O3
<b>EK 5</b>	IM2A_K02	C3	W1, L1	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Janusz W. Sikora, dr inż. T. Jachowicz
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:janusz.sikora@pollub.pl">janusz.sikora@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

**Karta sylabus przedmiotu**  
**INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Zaawansowane metody badań materiałów</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 04-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie z podstawowymi zjawiskami fizycznymi wykorzystanymi w zaawansowanych metodach badania materiałów
<b>C2</b>	Poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z technikami badawczymi
<b>C3</b>	Poznanie budowy i zasady działania specjalistycznej aparatury badawczej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Preparatyka i badanie materiałów
<b>2</b>	Metody badania materiałów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna i rozumie zjawiska fizyczne wykorzystywane w urządzeniach stosowanych do badania materiałów
<b>EK 2</b>	Charakteryzuje budowę i zasadę działania aparatury badawczej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Zdobycie kompetencji i umiejętności stosowania zaawansowanych technik w badaniach struktury i własności materiałów.
<b>EK 5</b>	Proponuje dobór techniki analitycznej w rozwiązywaniu zadania badawczego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Wykazuje kreatywność w trakcie zajęć praktycznych
<b>EK 7</b>	Angażuje się w przygotowanie i przeprowadzenie badań

<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Zaawansowane metody mikroskopii elektronowej.
<b>W2</b>	Badania składu fazowego i strukturalnego w skali atomowej
<b>W3</b>	Metody badania składu pierwiastkowego, analizy powierzchniowej i głębokościowej
<b>W4</b>	Nowoczesne metody badań defektoskopowych

<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Analityczna mikroskopia elektronowa
<b>L2</b>	Badania składu pierwiastkowego
<b>L3</b>	Badania defektoskopowe – mikrotomografia komputerowa, badania ultradźwiękowe technika PA

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi
<b>2</b>	Prezentacje multimedialne przygotowane przez studentów
<b>3</b>	Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń i ich opis wraz z przeprowadzeniem dyskusji wniosków w oparciu o uzyskane wyniki i dane literaturowe.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z laboratorium	50%
<b>O2</b>	Umiejętność przeprowadzenia badań kompleksowych	50%
<b>O3</b>	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O4</b>	Zaliczenie przedmiotu	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Hetmańczyk M. i in. Postępy nauki o materiałach i inżynierii materiałowej Wydawnictwo Pol. Śląskiej Gliwice 2002
<b>2</b>	Strony www internet
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Kelsall R.W. Hamley I.W. Geoghegan M. Nanotechnologie. Wydawnictwo Naukowe PWN 2008

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do laboratorium	16
Przygotowanie do zaliczenia wykładów	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IM2A_W02 IM2A_W12	C1, C2	W1,W2,W3, W4	1,2	01,04
<b>EK 2</b>	IM2A_W12	C3	W2,W3,W4	1,3	01
<b>EK 3</b>	IM2A_U09 IM2A_U10	C2, C3	L1,L2	1,3	02,04
<b>EK 4</b>	IM2A_U09 IM2A_U17	C2	L1,L2	3	01
<b>EK 5</b>	IM2A_K06	C2, C3	L1,L2,L3	2,3	01,02
<b>EK 6</b>	IM2A_K03	C3	L3	2,3	03

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Barbara Surowska
<b>Adres e-mail:</b>	b.surowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej ,WM

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Fizykochemia tworzyw polimerowych</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 05-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z fizyczną i chemiczną budową wielkocząsteczkowych tworzyw polimerowych, wpływem budowy na właściwości gotowych elementów, czyli na zastosowanie tworzyw polimerowych
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z metodami otrzymywania polimerów i kompozytów polimerowych przeznaczonych do dalszego przetwórstwa.
<b>C3</b>	Zapoznanie studenta z przemianami stanów skupienia tworzyw polimerowych i znaczenia zachodzenia tych przemian w produkcyjnych procesach technologicznych.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw inżynierii materiałowej
<b>2</b>	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw tworzyw polimerowych
<b>3</b>	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw wytrzymałości materiałów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK1</b>	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego, niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych zachodzących podczas wytwarzania i kształtowania właściwości materiałów polimerowych
<b>EK2</b>	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie odkształcania i pękania materiałów
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	Student ma umiejętność stosowania zaawansowanych metod badania struktury i właściwości materiałów polimerowych
<b>EK4</b>	Student ma umiejętność wytwarzania materiałów o wymaganych właściwościach fizykochemicznych i użytkowych
<b>EK5</b>	Student potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w inżynierii polimerów
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK6</b>	Student ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika, w tym jej wpływu na środowisko, co kształtuje poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Budowa chemiczna. Klasyfikacja tworzyw. Budowa cząsteczki polimeru. Konformacja. Izomeria geometryczna. Taktyczność. Izomeria chemiczna. Średni ciężar cząsteczkowy. Stopień polimeryzacji. Kopolimery.
<b>W2</b>	Budowa fizyczna polimerów. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązania fizyczne w polimerach. Energia wiązań. Stany skupienia polimerów. Stany fazowe. Przemiany polimerów. Temperatura zeszklenia. Zachowywanie się tworzyw pod wpływem obciążenia i temperatury.
<b>W3</b>	Budowa makrocząsteczek. Struktura międzycząsteczkowa. Sztywność łańcucha makrocząsteczki. Struktura polimerów I, II i III rzędowa. Struktura polimerów usieciowanych. Wpływ struktury na właściwości tworzyw polimerowych. Metody oceny struktury polimerów.
<b>W4</b>	Krystalizacja. Polimery amorficzne i krystaliczne. Monokryształy i formy polikrystaliczne. Polimery ciekłokrystaliczne.
<b>W5</b>	Roztwory i mieszaniny. Polidispersyjność. Mieszaniny polimerów.
<b>W6</b>	Metody i techniki polimeryzacji polimerów. Polimeryzacja addycyjna, polikondensacja, poliaddycja. Inicjatory. Katalizatory.
<b>W7</b>	Przebudowa struktury polimerów. Sieciowanie, utwardzanie, wulkanizacja, palenie.
<b>W8</b>	Degradacja polimerów. Rodzaje degradacji polimerów, stopień degradacji. Składniki dodatkowe.
<b>W9</b>	Kompozyty polimerowe. Zjawiska na granicy faz. Właściwości warstwy granicznej. Reguła mieszanin.
<b>W10</b>	Specjalne odmiany polimerów. Elastomery. Polimery termoodporne, przewodzące, jonowe. Biopolimery. Polimery naturalne.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające. Zasady BHP i zaliczenia.
<b>L2</b>	Krystalizacja polimerów termoplastycznych. Wpływ warunków prowadzenia krystalizacji na stopień krystalizacji oraz na strukturę polimerów.
<b>L3</b>	Wulkanizacja tworzyw wysokoelastycznych. Określenie wpływu temperatury i czasu wulkanizacji na wybrane właściwości gumy.
<b>L4</b>	Utwardzanie żywicy epoksydowej. Wpływ ilości utwardzacza na czas i temperaturę punktu żelowania oraz utwardzania.
<b>L5</b>	Rozpuszczalność polimerów. Wpływ rodzaju rozpuszczalnika i czasu ich oddziaływania na wybrane właściwości polimerów. Zajęcia podsumowujące.

Metody dydaktyczne	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
<b>O2</b>	Sprawdzian pisemny z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
<b>O3</b>	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	100%

	laboratoryjnych	
--	-----------------	--

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Florjańczyk Zbigniew, Penczek Stanisław pod red.: Chemia polimerów. Tom I. Makrocząsteczki i metody ich otrzymywania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
<b>2</b>	Sikora Robert: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Galina Henryk: Fizykochemia polimerów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1998.
<b>2</b>	Szlezzyngier Włodzimierz: Tworzywa sztuczne. Tom I. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do laboratorium	16
Przygotowanie do zajęć	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W02	C1	W1÷W10	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W09	C1, C2	W2, W3, W7	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_U09	C1, C3	L1÷L5	2	O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U11 IM2A_U13	C1, C2	L1÷L5	2	O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U07	C3	L1÷L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	IM2A_K05	C3	W1÷W10, L1÷L5	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	prof. dr hab. inż. Janusz W. Sikora, dr hab. inż. Emil Sasimowski
<b>Adres e-mail:</b>	janusz.sikora@pollub.pl; e.sasimowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Krystalografia i rentgenografia</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 06-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie przez studentów wybranych struktur krystalicznych pierwiastków i związków chemicznych oraz umiejętność powiązania struktury z właściwościami fizycznymi i chemicznymi substancji krystalicznej
<b>C2</b>	Zdobycie umiejętności praktycznego zastosowania metod rentgenowskiej analizy strukturalnej do badania budowy wewnętrznej kryształów i materiałów polikrystalicznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Wymagane zaliczenie kursów z przedmiotów chemia ogólna i fizyka wymagania formalne
<b>2</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach
<b>3</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie procesów strukturalnych zachodzących w materiałach inżynierskich i ich związku z właściwościami

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Definiuje pojęcia i prawa z zakresu krystalografii geometrycznej i strukturalnej
<b>EK 2</b>	Opisuje wybrane struktury krystaliczne pierwiastków i związków chemicznych
<b>EK 3</b>	Wyjaśnia zjawisko dyfrakcji promieni rentgenowskich
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Analizuje związki pomiędzy budową strukturalną a właściwościami fizycznymi i chemicznymi substancji krystalicznych
<b>EK 5</b>	Posiada umiejętność praktycznego zastosowania metod rentgenowskiej analizy strukturalnej do badania budowy wewnętrznej materiałów
<b>EK 6</b>	Wyciąga wnioski z przeprowadzonych eksperymentów
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK7</b>	Ma świadomość oddziaływania promieniowania rtg na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje



<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Widmo ciągłe i charakterystyczne lampy rentgenowskiej. Absorpcja. Filtry
<b>W2</b>	Sieci przestrzenne i symetria kryształów. Typy sieci przestrzennej, klasyfikacja sieci Bravais’go, gęstość wypełnienia sieci
<b>W3</b>	Projekcja stereograficzna
<b>W4</b>	Zjawisko dyfrakcji promieni rentgenowskich. Prawo Bragga. Kierunki wiązek ugiętych
<b>W5</b>	Metody badań dyfrakcyjnych
<b>W6</b>	Rentgenowska analiza strukturalna. Metoda Hanawalta
<b>W7</b>	Chemiczna analiza fluorescencyjna. Spektrometry rentgenowskie
<b>W8</b>	Pojęcie tekstury materiału. Figury biegunowe
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wykonywanie rzutów stereograficznych ścian kryształów
<b>L2</b>	Wyznaczanie orientacji kryształów metodą promieni zwrotnych Lauego
<b>L3</b>	Rentgenowska analiza strukturalna materiałów wielofazowych
<b>L4</b>	Dokładne pomiary stałych sieciowych
<b>L5</b>	Pomiary naprężeń za pomocą dyfraktometru

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacjami multimedialnymi
<b>2</b>	Laboratorium – metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie, metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionych problemów

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykład – zaliczenie pisemne kolokwium, ocena pozytywna wymaga uzyskania 60% liczby możliwych punktów	60%
<b>O2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie na ocenę na podstawie ocen cząstkowych za wykonane ćwiczenia; na ocenę cząstkową składa się sprawdzian z przygotowania teoretycznego do ćwiczenia oraz ocena za jakość opracowania sprawozdania	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M.: Krystalografia. PWN, Warszawa 2008.
<b>2</b>	Trzaska-Durski Z., Trzaska-Durska H.: Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. PWN, Warszawa 1994.
<b>3</b>	Cullity B.D.: Podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich. PWN, Warszawa 1964.
<b>4</b>	Bojarski Z., Łągiewka E.: Rentgenowska analiza strukturalna. PWN, Warszawa 1988.

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Kosturkiewicz Z.: Metody krystalografii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2004.
<b>2</b>	Przybyłowicz K.: Podstawy teoretyczne metaloznawstwa. WNT, Warszawa 1999.
<b>3</b>	Van Meerssche M., Feneau-Dupont J.: Krystalografia i chemia strukturalna. PWN, Warszawa 1984.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do laboratorium	16
Przygotowanie do zaliczenia	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W02 IM2A_W03	C1	W2, W3, L1, L2	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W02 IM2A_W03	C1	W2, W3, L1, L2	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W12	C1	W1, W4, W5 L3 ÷ L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U09 IM2A_U10	C1, C2	L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U09 IM2A_U10	C2	L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U08	C2	L1 ÷ L5	2	O2
<b>EK7</b>	IM2A_K05	C2	W1, ÷ W8, L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Barbara Surowska
<b>Adres e-mail:</b>	b.surowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Inżynieria kompozytów</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 3 1 07-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	36
Wykład	18
Ćwiczenia	-
Laboratorium	18
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Pogłębienie wiedzy studentów o strukturze i właściwościach materiałów kompozytowych
<b>C2</b>	Pogłębienie wiedzy studentów o technologii wytwarzania i kształtowania właściwości materiałów kompozytowych
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z zastosowaniami materiałów kompozytowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach i kompozytach
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie kompozytów
<b>3</b>	Ma ogólną wiedzę o technologiach w inżynierii materiałowej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Charakteryzuje materiały kompozytowe pod względem struktury i właściwości
<b>EK 2</b>	Zna i rozumie technologie kształtowania struktury i właściwości materiałów kompozytowych
<b>EK 3</b>	Zna zastosowania kompozytów
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Analizuje i opisuje cechy materiałów kompozytowych
<b>EK 5</b>	Porównuje kompozyty pod względem struktury, właściwości i technologii wytwarzania
<b>EK 6</b>	Analizuje i wyciąga wnioski z przeprowadzonych eksperymentów
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Jest świadomy roli inżyniera we współczesnej technice

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do kompozytów.
<b>W2</b>	Struktura i właściwości materiałów kompozytowych
<b>W3</b>	Kompozyty hybrydowe

<b>W4</b>	Technologie kształtowania struktury i właściwości kompozytów
<b>W5</b>	Wady w materiałach kompozytowych
<b>W6</b>	Metody badań kompozytów
<b>W7</b>	Wybrane zagadnienia mechaniki kompozytów z elementami modelowania numerycznego.
<b>W8</b>	Kierunki rozwoju kompozytów
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Charakterystyka struktury materiałów kompozytowych.
<b>L2</b>	Struktura i właściwości kompozytów hybrydowych
<b>L3</b>	Wytwarzanie materiałów kompozytowych techniką autoklawową.
<b>L4</b>	Badania wybranych właściwości kompozytów.
<b>L5</b>	Zawansowane metody badań materiałów i struktur kompozytowych.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi i problemowe
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń - metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenia częściowe za wykonane ćwiczenia; na zaliczenie częściowe składa się sprawdzian z przygotowania do ćwiczenia oraz jakość sprawozdania	100%
<b>O2</b>	Egzamin – średnia arytmetyczna z zaliczenia wykładu, ćwiczeń laboratoryjnych	60%

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Boczkowska A., Kapuściński J., Lindeman Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. Kompozyty. Wyd. II zmien. Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2003
<b>2</b>	Hyla I., Śleziona J. Kompozyty: Elementy mechaniki i projektowania. Wyd. PŚ, Gliwice 2004
<b>3</b>	Śleziona J, Podstawy technologii kompozytów. Wyd. PŚ, Gliwice 1998
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Leda H.: Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi. Wyd. Pol. Pozn., Poznań 2006
<b>2</b>	Sobczak J.: Kompozyty Metalowe. Wyd. IO i ITS, Kraków-Warszawa 2001
<b>3</b>	Buschow K.H., Cahn R.W., Flemings M.C., Ilshner B., Kramer E.J., Mahajan S., Veyssiere P. Encyclopedia of Materials: Science and Technology, Elsevier 2008.
<b>4</b>	Królikowski W., Tworzywa wzmocnione i włókna wzmacniające: wiadomości podstawowe. Wydaw. Uczeln. Polít. Szczec., 1984.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	36
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	36
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	64
Przygotowanie do laboratorium	32
Przygotowanie do egzaminu	32
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>4</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W03 IM2A_W04 IM2A_W05 IM2A_W13	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W04 IM2A_W06 IM2A_W08 IM2A_W09 IM2A_W14	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_W05 IM2A_W14 IM2A_W20	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U07 IM2A_U09	C1, C2, C3	L1-L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13	C1, C2, C3	L1-L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	IM2A_U12 IM2A_U18 IM2A_U08	C1, C2, C3	L1-L5	2	O1
<b>EK 7</b>	IM2A_K02	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2

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

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Zaawansowane metody matematyczne</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 1 08-0_0</b>
<b>Rok:</b>	1
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	13,5
Wykład	
Ćwiczenia	4,5
Laboratorium	9
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami matematyki i możliwościami ich stosowania do rozwiązywania problemów w zagadnieniach technicznych.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami stosowania narzędzi wspomagających obliczenia inżynierskie i naukowe.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie studiów I stopnia na kierunku inżynieria materiałowa.
----------	---

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe typy i metody rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych.
<b>EK 2</b>	zna wybrane narzędzia wspomagające obliczenia inżynierskie.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	potrafi wyznaczyć rozwiązania równań i układów równań różniczkowych.i zastosować do rozwiązywania problemów w zagadnieniach technicznych.
<b>EK4</b>	potrafi zastosować wybrane narzędzie do obliczeń inżynierskich, prezentacji i analizy danych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK5</b>	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i podnoszenia swoich kompetencji

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – ćwiczenia**

	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego.
<b>ĆW2</b>	Przykłady zastosowań równań różniczkowych pierwszego rzędu w zagadnieniach technicznych rozwiązywane analitycznie i numerycznie.
<b>ĆW3</b>	Równania różniczkowe zwyczajne liniowe drugiego rzędu. Równania jednorodne i niejednorodne.
<b>ĆW 4</b>	Przykłady zastosowania równań różniczkowych liniowych drugiego rzędu do rozwiązywania problemów technicznych.
<b>ĆW 5</b>	Układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego.
<b>ĆW 6</b>	Metoda szeregów rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.

<b>ĆW 7</b>	Koncepcja numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zapoznanie studentów ze środowiskiem Matlab.
<b>L2</b>	Numeryczne i symboliczne metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
<b>L3</b>	Możliwości pakietu obliczeniowego Matlab do zastosowań równań różniczkowych w zagadnieniach technicznych.
<b>L4</b>	Analiza i prezentacja danych doświadczalnych.
<b>L5</b>	Elementy analizy widmowej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Prezentacja i rozwiązywanie praktycznych przykładów.
<b>2</b>	laboratorium w pracowni komputerowej.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne lub ustne ćwiczeń	50%
<b>O2</b>	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych	100%

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>13,5</b>
Udział w ćwiczeniach	4,5
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>36,5</b>
Przygotowywanie do ćwiczeń	18
Przygotowywanie do kolokwium,	18,5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>2</b>

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna II. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
<b>2</b>	Sradomski W.: MATLAB. Praktyczny podręcznik modelowania. 2015
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Palczewski A.: Równania różniczkowe zwyczajne. 2004
<b>2</b>	Rudra P.: Matlab dla naukowców i inżynierów. 2016

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu PEK</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IM2A_W01	C1	ĆW1-ĆW6	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W01, IM2A_W07	C2	ĆW 5	1, 2	O2
<b>EK 3</b>	IM2A_U07 IM2A_U16	C1	L1-L5	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U03 IM2A_U07 IM2A_U08	C1, C2	ĆW 1, ĆW 2, L2	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_K01	C1, C2	L4, L5	1,2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Arkadiusz Syta
<b>Adres e-mail:</b>	a.syta@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Zakład Systemów Złożonych i Technologii Informacyjnych ITSI WM



**Przedmiot Obieralny HES**  
**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Podstawy normalizacji</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 09-1_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	4,5
Wykład	4,5
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy w zakresie zasad normalizacji stosowanej we współczesnej działalności technicznej
<b>C2</b>	Poznanie zasad korzystania z norm i literatury normalizacyjnej
<b>C3</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu zasad tworzenia Polskich Norm

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Formalne: osiągnięte na podstawie studiów I stopnia
<b>2</b>	Wstępne: ma podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych i organizacji pracy w przedsiębiorstwie

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	wymienia, definiuje i charakteryzuje pojęcia z zakresu normalizacji
<b>EK 2</b>	identyfikuje cele i zasady normalizacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Cele i zasady normalizacji
<b>W2</b>	Podstawy normalizacji, terminologia znormalizowana, historia i cele normalizacji
<b>W3</b>	Krajowa i międzynarodowa działalność normalizacyjna
<b>W4</b>	Zasady korzystania z norm i literatury normalizacyjnej
<b>W5</b>	Zasady opracowywania Polskich Norm
<b>W6</b>	Normalizacja wyrobów, znaki jakości, znak CE
<b>W7</b>	Założenia normalizacji w zarządzaniu, podejście procesowe i systemowe.
<b>W8</b>	Prawo autorskie dla norm

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie
<b>3</b>	Analiza i dyskusja treści programowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium sprawdzającego	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Schweitzer T.: Normalizacja, PKN, 2010
<b>2</b>	Gola R.: Prawo autorskie i prawo pokrewne. C.H. Beck, Warszawa, 2006.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Beynon-Davies P.: Inżynieria systemów informacyjnych. WNT, Warszawa 1999.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>4,5</b>
Udział w wykładach	4,5
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>20,5</b>
Przygotowanie się do zaliczenia	20,5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>1</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W17	C1, C2	W1-W8	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W17 IM2A_W19	C2	W1-W8	1, 2, 3	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_K01 IM2A_K06 IM2A_K07	C3	W1-W8	3	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Jacek Domińczuk
<b>Adres e-mail:</b>	j.dominczuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Wydział Mechaniczny, Instytut Technologicznych Systemów Informacyjnych

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Wprowadzenie na rynek pracy</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 09-2_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	4,5
Wykład	4,5
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Przekazanie wiedzy o prawnych, ekonomicznych i społecznych aspektach funkcjonowania rynku pracy
<b>C2</b>	Dostarczenie podstawowych informacji na temat podejmowania działalności gospodarczej oraz świadczenia pracy na podstawie: umowy o pracę oraz umów cywilnoprawnych
<b>C3</b>	Prezentacja zasad umożliwiających przygotowywania się do rozmów kwalifikacyjnych i prawidłowej autoprezentacji
<b>C4</b>	Dostarczenie wiedzy dotyczącej kluczowych umiejętności interpersonalnych oraz możliwości poznania obszarów wymagających dalszego doskonalenia

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Otwartość
<b>2</b>	Umiejętność pracy w grupie
<b>3</b>	Chęć samodoskonalenia

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	wymienia i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu rynku pracy i przedsiębiorczości
<b>EK 2</b>	identyfikuje normy prawne i zasady ekonomiczne oraz społeczne obowiązujące na rynku pracy
<b>EK 3</b>	identyfikuje i charakteryzuje zasady konstruowania dokumentacji w zakresie umów z wykorzystaniem stosownych źródeł prawa
<b>EK 4</b>	wskazuje źródła swojej przewagi konkurencyjnej na rynku pracy
<b>EK 5</b>	opisuje prawidłowo procesy kadrowe związane z doбором pracowników
<b>EK 6</b>	wymienia i definiuje formalno-prawne aspekty podejmowania działalności gospodarczej
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Pojęcie rynku pracy jego zasady, instytucje rynku pracy, pojęcie bezrobocia i

	jego skutki.
<b>W2</b>	Formy zatrudnienia w Polsce. Podstawowe zagadnienia z prawa pracy: umowy o pracę. Umowy o świadczenie usług.
<b>W3</b>	Proces pozyskiwania pracowników do organizacji Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych: CV, listy motywacyjne, listy referencyjne. Przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej: autoprezentacja, komunikacja interpersonalna. Strategie i techniki selekcyjne. Savoir-vivre w procesie rekrutacji.
<b>W4</b>	Podstawowe wiadomości w zakresie podejmowania i prowadzenia indywidualnej działalności gospodarczej na terytorium RP.
<b>W5</b>	Zaliczenie.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Wykład konwersatoryjny
<b>3</b>	Analiza przypadków

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Test z wiedzy na temat instytucji rynku pracy, form zatrudnienia oraz podejmowania działalności gospodarczej	50% łącznej liczby punktów

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Camp R.R., Strategiczne rozmowy kwalifikacyjne, Kraków 2006
<b>2</b>	Chrzanowska M., Jak napisać doskonale CV, Warszawa 2003
<b>3</b>	Siuda W., Elementy prawa dla ekonomistów, ETETEIA Wydawnictwo Psychologii i Kultury, Poznań 2009
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Jay R., Rozmowa kwalifikacyjna, Warszawa 2010
<b>2</b>	Kocot W., Elementy prawa, DIFIN, Warszawa 2008
<b>3</b>	Aktualne poradniki do zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	4,5
Udział w wykładach	4,5
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20,5
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	20,5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	25
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:</b>	1

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W17	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O1

	IM2A_W19				
<b>EK 2</b>	IM2A_W17 IM2A_W19	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W17	C1,C2,C3	W1,W2	1-3	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_W17	C3,C4	W3	1-3	O1
<b>EK 5</b>	IM2A_W17	C3	W3	1-3	O1
<b>EK 6</b>	IM2A_W19	C2	W4	1-2	O1
<b>EK 7</b>	IM2A_K01 IM2A_K06 IM2A_K07	C3, C4	W2,W3	1-3	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr Matylda Bojar, dr Marzena Cichorzewska, dr Anna Arent
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:m.bojar@pollub.pl">m.bojar@pollub.pl</a> , <a href="mailto:mcichorz@op.pl">mcichorz@op.pl</a> , <a href="mailto:a.arent@pollub.pl">a.arent@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Zarządzania Wydział Zarządzania PL

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 10-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	18
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Nabycie umiejętności projektowania przestrzennego części maszyn oraz wykonywania złożeń i dokumentacji technicznej z wykorzystaniem oprogramowania CAD.
<b>C2</b>	Nauczenie samodzielnego prowadzenia analiz numerycznych MES oraz właściwej interpretacji wyników obliczeń.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Znajomość zasad podstaw konstrukcji maszyn oraz wytrzymałości materiałów na poziomie kompetencji studiów pierwszego stopnia W.
<b>2</b>	Umiejętność modelowania 2D i 3D podstawowych elementów geometrycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD U.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna i rozumie funkcje tworzenia przestrzennych modeli bryłowych oraz zasady wykonywania złożeń i dokumentacji technicznej z wykorzystaniem oprogramowania CAD.
<b>EK 2</b>	zna zasady symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi narysować profile elementów, prawidłowo sparametryzować szkic. wykonać rysunki, rzuty przedmiotu na podstawie modelu 3D oraz złożenie zespołów z części maszyn
<b>EK 4</b>	Student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Ogólne zasady pracy z wykorzystaniem oprogramowania CAD. Organizacja interfejsu użytkownika. Dostosowywanie pasków narzędzi. Schemat postępowania podczas procesu projektowania.
<b>L2</b>	Szkicownik. Układy współrzędnych, rysowanie na płaszczyźnie. Polecenia rysunkowe. Relacje geometryczne. Elementy pomocnicze. Parametryzacja szkicu.
<b>L3</b>	Modelowanie części. Parametry bryły. Operacje Boole'a. Podstawowe operacje modelowania części: wyciągnięcie, wyciągnięcie obrotowe.
<b>L4</b>	Modelowanie części maszyn poprzez wyciągnięcie profilu wzdłuż krzywej.
<b>L5</b>	Cechy bryły: zaokrąglenia krawędzi, fazowanie krawędzi, pochylenia ścianek bryły, wykonywanie otworów.
<b>L6</b>	Wykonywanie szkiców cech obiektów bryłowych, kopii części maszyn oraz modeli parametrycznych.
<b>L7</b>	Wykonywanie dokumentacji technicznej: rzuty, przekroje, wymiarowanie.
<b>L8</b>	Wykonywanie złożów zespołów z części maszyn. Definiowanie relacji położenia poszczególnych części w złożeniu.
<b>L9</b>	Podstawowe zasady wykonywania symulacji numerycznych MES.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych z wykorzystaniem oprogramowania CAD.
<b>2</b>	Projekcje multimedialne wykonania przykładowych modeli.
<b>3</b>	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania projektowego i obliczeniowego z sytuacją zdefiniowaną opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Uczestnictwo w zajęciach	75%
<b>O2</b>	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Pacana J.: Parametryczne projektowanie CAD z wykorzystaniem systemu Unigraphics NX. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2005.
<b>2</b>	Sydor M.: Wprowadzenie do CAD : podstawy komputerowo wspomaganego projektowania. PWN 2009.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Sham Tickoo.: NX7 for Designers. CAD/CIM Technologies 2010.
<b>2</b>	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18

Udział w zajęciach laboratoryjnych	18
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	57
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych	57
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W16	C1	L1 – L8	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W07	C2	L9	3	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_U15 IM2A_U07	C1	L2	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U21 IM2A_U16	C1	L3 – L6	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_K07	C1, C2	L7 – L9	1, 2, 3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Hubert Dębski
<b>Adres e-mail:</b>	h.debski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny



**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Statystyczne Sterowanie Procesami</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 1 11-0_0</b>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	24
Wykład	6
Ćwiczenia	9
Laboratorium	9
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu metod planowania i analizy wyników doświadczeń w kontekście doskonalenia jakości procesów technologicznych
<b>C2</b>	Wykształcenie umiejętności planowania, analizy i opracowywania wyników prac badawczych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	W zakresie wiedzy: student wykazuje znajomość zagadnień i metod obliczeniowych z zakresu algebry liniowej rachunek macierzy, analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
<b>2</b>	W zakresie kompetencji: student potrafi pracować w grupie oraz samodzielnie opracowywać informacje na wskazany temat.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna metodykę prowadzenia prac doświadczalnych; rozumie podstawowe pojęcia związane z teorią eksperymentu technologicznego;
<b>EK 2</b>	Posiada wiedzę teoretyczną z metod statystycznych wykorzystywanych do opracowania wyników badań doświadczalnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone zagadnienia inżynierii; zna kontekst stosowania planów i metod doświadczalnych wykorzystywanych w doskonaleniu procesów technologicznych/produktów
<b>EK 4</b>	Potrafi zaprojektować, opracować oraz zinterpretować wyniki eksperymentu technologicznego
<b>EK 5</b>	Potrafi posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem wspomagającym prace analityczne i opracowanie wyników doświadczeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Ma świadomość roli metod doświadczalnych w pozyskiwaniu wiedzy i tworzeniu innowacyjnych rozwiązań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>
<b>Forma zajęć – wykłady</b>

	Treści programowe
<b>W1</b>	Zmienna losowa. Statystyki podstawowe. Wybrane rozkłady prawdopodobieństwa wykorzystywane w opracowaniu wyników badań doświadczalnych rozkład Dwumianowy, Normalny, Chi-kwadrat, F-Snedecora. Odniesienie rozkładów prawdopodobieństwa do modeli zdarzeń losowych. Szereg rozdzielczy - histogram.
<b>W2</b>	Populacja a próba doświadczalna. Szacowanie parametrów rozkładu na podstawie próby. Centralne twierdzenie graniczne. Przedział ufności wartości średniej i wariancji. Interpretacja przedziału ufności statystyk.
<b>W3</b>	Podstawy wnioskowania statystycznego - zagadnienie weryfikacji hipotez statystycznych. Weryfikacja hipotez statystycznych na przykładzie porównania wartości średniej z wartością referencyjną. Test wykorzystujący rozkład normalny. Dobór liczności próby – krzywe operacyjne OC.
<b>W4</b>	Weryfikacja hipotez statystycznych na przykładzie eksperymentu porównawczego test t-Studenta dla prób niezależnych i powiązanych. Sposób realizacji doświadczenia. Warianty opracowania wyników doświadczenia.
<b>W5</b>	Model empiryczny i jego rola w doskonaleniu, jakości procesów i kreowaniu innowacyjnych rozwiązań. Podstawowe pojęcia i zagadnienia teorii eksperymentu technologicznego: czynniki badane, wynikowe, parametry i zakłócenia; plan eksperymentu, układy doświadczalne. Rodzaje badanych zmiennych.
<b>W6</b>	Klasyfikacja programów badań doświadczalnych i ich zastosowań. Trzy fundamentalne założenia związane z realizacją doświadczenia: replikacja, randomizacja i blokowanie. Rola metod statystycznych w opracowaniu wyników doświadczeń.
<b>W7</b>	Klasyfikacja jednoczynnikowa. Analiza wariancji – model ustalony – założenia. Sposób realizacji, schemat opracowania i interpretacji wyników doświadczenia tabela ANOVA.
<b>W8</b>	Klasyfikacja jednoczynnikowa c.d. - analiza reszt – weryfikacja poprawności założeń modelu wariancji. Dodatkowe testy statystyczne porównujące wyniki układów doświadczalnych w parach: test Fisher’a LSD i test Tukey’a.
<b>W9</b>	Klasyfikacja wieloczynnikowa – schemat opracowania wyniku doświadczenia. Interakcje czynnikowe. Związek analizy wariancji z modelowaniem doświadczalnym.
<b>W10</b>	Wprowadzenie do zagadnienia regresji na przykładzie regresji prostej. Weryfikacja hipotez statystycznych – kontekst zgodności założeń konstrukcji i weryfikacji modelu empirycznego.
<b>W11</b>	Regresja wielomianowa i plany doświadczalne wieloczynnikowe. Rozszerzenie analizy wyników regresji prostej. Plan wieloczynnikowy dwuwartościowy kompletny.
<b>W12</b>	Schemat opracowania wyników planu wieloczynnikowego dwuwartościowego: analiza wariancji, analiza adekwatności dopasowania, analiza reszt modelu. Rola układu centrum.
<b>W13</b>	Plan wieloczynnikowy kompozycyjny jako rozszerzenie planu wieloczynnikowego dwuwartościowego. Odmiany planów kompozycyjnych i kontekst ich zastosowań. Przykład zastosowań i analizy planu kompozycyjnego.
<b>W14</b>	Metoda Powierzchni Odpowiedzi RSM: Response Surface Methodology. Założenia metodyki badań RSM. Rola planów dwuwartościowych i kompozycyjnych w realizacji procedury doświadczalnej RSM.
<b>W15</b>	Wykorzystanie wyników RSM w sterowaniu i optymalizacji procesów technologicznych – studia przypadków - przykład złożonej procedury badań doświadczalnych.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	

	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Statystyki podstawowe. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa i ich zastosowanie w opracowaniu wyników doświadczeń.
<b>ĆW2</b>	Centralne Twierdzenie Graniczne. Szacowanie wartości parametrów rozkładu. Przedziały ufności i ich interpretacja.
<b>ĆW3</b>	Weryfikacja hipotez statystycznych. Badania porównawcze. Testy statystyczne oparte na rozkładzie normalnym i rozkładzie t-Studenta.
<b>ĆW4</b>	Klasyfikacja jednoczynnikowa. Analiza wariancji. Weryfikacja poprawności konstrukcji modelu. Testy porównujące układy doświadczalne w parach. Klasyfikacja wieloczynnikowa.
<b>ĆW5</b>	Zagadnienie regresji prostej. Weryfikacja testów statystycznych odnoszonych do modelu regresji. Analiza reszt modelu
<b>ĆW6</b>	Plany wieloczynnikowe dwuczynnikowe. Test krzywizny. Planowanie i opracowanie wyników doświadczeń.
<b>ĆW7</b>	Plany kompozycyjne. Metoda powierzchni odpowiedzi. Optymalizacja doświadczalna.

<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zagadnienie pomiaru. Oszacowanie parametrów rozkładu przykładowej populacji – doświadczenie technologiczne. Wpływ zakłóceń specjalnych i losowych na wynik próby. Konstrukcja histogramu.
<b>L2</b>	Testy statystyczne i ich rola w opisie i interpretacji wyników doświadczeń. Opracowanie wyników prostych gier losowych.
<b>L3</b>	Doświadczenie porównawcze: porównanie wartości średnich prób niezależnych i powiązanych. Dobór liczności próby. Opracowanie i interpretacja wyników eksperymentu.
<b>L4</b>	Klasyfikacja jednoczynnikowa. Randomizacja i replikacja układów doświadczalnych. Dobór liczności próby. Opracowanie statystyczne i interpretacja wyników doświadczenia.
<b>L5</b>	Klasyfikacja wieloczynnikowa. Opracowanie statystyczne wyników doświadczenia technologicznego. Interpretacja efektów interakcji czynnikowych. Weryfikacja poprawności modelu wariancji.
<b>L6</b>	Doświadczenie wieloczynnikowe – etap 1. Program doświadczalny wieloczynnikowy dwuwartościowy – zaplanowanie opracowanie i interpretacja wyników badań. Selekcja czynników badanych.
<b>L7</b>	Doświadczenie wieloczynnikowe – etap 2. Plan doświadczalny kompozycyjny. Interpretacja równania odpowiedzi przekroje powierzchni. Statystyczne opracowanie i dyskusja wyników badań.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe. Rozwiązywanie zadań i problemów wspomagane oprogramowaniem specjalistycznym obliczenia statystyczne, analiza i prezentacja wyników obserwacji.
<b>3</b>	Laboratorium - opracowanie wyników badań doświadczeń.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie wykładów	65%
<b>O2</b>	Zaliczenie ćwiczeń	65%

<b>O3</b>	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
-----------	--	------

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Z. Polański, „Planowanie doświadczeń w technice”, PWN, Warszawa 1984
<b>2</b>	W. Volk, „Statystyka stosowana dla inżynierów”, WNT, Warszawa 1973
<b>3</b>	D. Montgomery, „Design and Analysis of Experiments”, 6 th ed., John Wiley and Sons, New York 2005
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Ya-lun Chou „Statistical Analysis for Business and Economics”, Elsevier, London 1989
<b>2</b>	A. Stanis, "Przystępny kurs statystyki: z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny" – Tom 1 oraz Tom 3, StatSoft, Kraków 2006

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	24
Udział w wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach	24
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	26
Przygotowanie się do ćwiczeń i laboratorium	20
Przygotowanie się do zaliczenia	6
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W12	C1	W5, W6, L1÷L7, ĆW1	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	IM2A_W01 IM2A_W17	C1	W1÷W4 W7÷W15 ĆW1÷ĆW5	1, 2,	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_U14 IM2A_U15	C1	L1÷L7	1, 3	O1, O3
<b>EK 4</b>	IM2A_U09 IM2A_U14 IM2A_U17	C2	L1÷L7 ĆW1÷ĆW7	2, 3	O2, O3
<b>EK 5</b>	IM2A_U07 IM2A_U16	C2	ĆW1÷ĆW7	2	O2
<b>EK 6</b>	IM2A_K04	C1	W5, W15	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Marcin Bogucki
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:m.bogucki@pollub.pl">m.bogucki@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Automatyzacji Politechniki Lubelskiej

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Mechanika materiałów</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 12-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	27
Wykład	18
Ćwiczenia	
Laboratorium	9
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Nabywanie wiedzy z zakresu mechaniki materiałów oraz wybranych działów fizyki ciała stałego i sposobów kształtowania właściwości i trwałości materiałów inżynierskich
<b>C2</b>	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnej do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej w oparciu o prawa, zasady i hipotezy mechaniki materiałów

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Rozróżnia właściwości materiałów, w tym właściwości wytrzymałościowe
<b>2</b>	Zna metody pomiaru obciążeń i odkształceń
<b>3</b>	Potrafi dobierać geometrię elementów konstrukcyjnych do wymogów wytrzymałościowych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu mechaniki materiałów, budowy strukturalnej materiałów oraz jej wpływu na podstawowe właściwości mechaniczne
<b>EK 2</b>	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu naprężeń, odkształceń i pękania materiału - w tym ich badania, oraz innych zjawisk fizycznych zachodzących w materiale podczas jego odkształcania
<b>EK 3</b>	Ma wiedzę w zakresie sposobów kształtowania właściwości i predykcji trwałości materiałów
<b>EK 4</b>	Ma wiedzę w dotychczas stosowania wybranych narzędzi matematycznych do rozwiązywania zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Potrafi stosować wiedzę z zakresu mechaniki materiałów do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej
<b>EK 6</b>	Potrafi posługiwać się metodami analitycznymi oraz wykorzystywać nowe osiągnięcia do rozwiązywania zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej
	W zakresie kompetencji społ.
<b>EK 7</b>	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz ich wpływu na środowisko. Jest odpowiedzialny za podejmowane decyzje

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Makroskopowe właściwości materiałów
<b>W2</b>	Podstawy rachunku tensorowego
<b>W3</b>	Elementy algebry tensorów
<b>W4</b>	Kinematyka ośrodków ciągłych
<b>W5</b>	Równania i bilanse w mechanice ośrodków ciągłych
<b>W6</b>	Liniowa teoria sprężystości materiału
<b>W7</b>	Proste i złożone przypadki obciążenia
<b>W8</b>	Podstawy mechaniki pękania materiałów
<b>W9</b>	Szacowanie trwałości elementów konstrukcji
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Próby rozciągania materiałów o złożonej strukturze
<b>L2</b>	Badania materiałów nieżelaznych w zakresie odkształcenia plastycznego
<b>L3</b>	Modelowanie numeryczne właściwości sprężysto-plastycznych
<b>L4</b>	Badania materiałów warstwowych obciążonych na zginanie
<b>L5</b>	Badania wytrzymałości laminatów
<b>L6</b>	Badania odporności na pękanie materiałów i struktur kompozytowych
<b>L7</b>	Niskocyklowe próby zmęczeniowe
<b>L8</b>	Analiza stanu materiałów inżynierskich poddawanych obciążeniu wysokocyklowemu

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny tradycyjny oraz w postaci prezentacji z elementami aktywizacji studentów
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – samodzielne wykonywanie doświadczeń – metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
<b>O2</b>	Ocena przygotowania do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, forma pisemna	50%
<b>O3</b>	Opracowania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	70%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Ganczarski A., Skrzypek J.: Mechanika nowoczesnych materiałów: modele, anizotropia, powierzchnie graniczne, materiały kompozytowe, procesy dyssypatywne. Kraków 2013
<b>2</b>	Kłysz S.: Podstawy mechaniki pękania i wytrzymałości zmęczeniowej materiałów. Warszawa 2015
<b>3</b>	Łuksza J.: Mechanika ośrodków ciągłych. Kraków 2015
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Bijak-Żochowski M.: Mechanika materiałów i konstrukcji. Warszawa 2006
<b>2</b>	Courtney T.H.: Mechanical Behavior of Materials. Boston 2000
<b>3</b>	Gere J.M., Goodno B.J.: Mechanics of Materials. Stamford 2013
<b>4</b>	Hibbeler R.C.: Mechanics of Materials. Upper Saddle River 2008

<b>5</b>	Jemioło S., Lutomirska M.: Mechanics and Materials. Warsaw 2013
<b>6</b>	Okrajni J.: Laboratorium mechaniki materiałów. Gliwice 2003

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>27</b>
Udział w wykładach	18
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>48</b>
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	20
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	28
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>3</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W03 , IM2A_W15	C1, C2	W4 - W9, L1 - L8	1, 2	O1 – O3
<b>EK 2</b>	IM2A_W02 , IM2A_W09 IM2A_W12 ,	C1, C2	W1, W4 – W9, L1 - L8	1, 2	O1 – O3
<b>EK 3</b>	IM2A_W05 , IM2A_W08 , IM2A_W13	C1, C2	W5, W7 – W9, L1 – L8	1, 2	O1 – O3
<b>EK 4</b>	IM2A_W01 , IM2A_W07	C1, C2	W2 - W9, L1 – L8	1, 2	O1 – O3
<b>EK 5</b>	IM2A_U14 , IM2A_U17	C2	L1 – L8	1, 2	O1 – O3
<b>EK 6</b>	IM2A_U07 , IM2A_U15 , IM2A_U16	C2	L1 – L8	1, 2	O1 – O3
<b>EK 7</b>	IM2A_K05 , IM2A_K07	C2	W2 - W9, L1 – L8	1, 2	O1 – O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Kazimierz Drozd
<b>Adres e-mail:</b>	k.drozd@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Struktura i procesy strukturalne</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 13-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Pogłębienie wiedzy studentów o procesach strukturalnych i strukturze stopów
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do wykorzystywania korelacji pomiędzy strukturą a właściwościami w doborze materiałów do zadania projektowego

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach wymóg formalny
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie procesów strukturalnych zachodzących w materiałach inżynierskich i ich związku z właściwościami
<b>3</b>	Umie rozpoznać podstawowe struktury i sposoby ich kształtowania
<b>4</b>	Ma świadomość roli wiedzy o materiałach w praktyce inżynierskiej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wyjaśnia przemiany strukturalne zachodzące w procesach cieplnych
<b>EK 2</b>	Opisuje struktury równowagowe i nierównowagowe
<b>EK 3</b>	Charakteryzuje właściwości materiałów wynikające z ich struktury
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Analizuje procesy strukturalne
<b>EK 5</b>	Porównuje materiały pod kątem struktury i właściwości

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Termodynamiczna interpretacja układów równowagi. Układy równowagi wieloskładnikowe - przekroje stężeniowe i izotermiczne, interpretacja układów
<b>W2</b>	Przemiany alotropowe / polimorficzne. Przemiany strukturalne w stopach zawierających składniki charakteryzujące się alotropią.
<b>W3</b>	Wydzielanie z roztworów stałych: starzenie, wydzielania koherentne i niekoherentne
<b>W4</b>	Porządkowanie struktury – roztwory uporządkowane nadstruktury i nieuporządkowane
<b>W5</b>	Mechanizmy umocnienia: umocnienie roztworowe, odkształceniowe,



	wydzieleniowe i dyspersyjne
<b>W6</b>	Struktury materiałów porowatych ceramicznych i metalowych: porowatość bezwzględna i względna; porowatość otwarta i zamknięta; technologie wytwarzania materiałów porowatych: metalurgia proszków, spiekanie, spienianie;
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badanie wpływu temperatury austenitzacji na wielkość ziarna w procesie wyżarzania
<b>L2</b>	Wyżarzanie sferoidyzujące – wpływ parametrów technologicznych na strukturę i twardość stopów
<b>L3</b>	Badanie przemian strukturalnych w stopach z układu z przemianą alotropową

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi i animacjami
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń - metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Egzamin ustny	60%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Przybyłowicz K.: Podstawy teoretyczne metaloznawstwa, WNT, Warszawa 1999
<b>2</b>	Prowans S.: Struktura stopów, PWN, Warszawa 1991
<b>3</b>	Adamczyk J.: Metaloznawstwo teoretyczne, cz.I Struktura metali i stopów, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1999
<b>4</b>	Adamczyk J.: Metaloznawstwo teoretyczne, cz.II Przemiany fazowe, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1991
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Przybyłowicz K.: Strukturalne aspekty odkształcania metali, WNT Warszawa 2002
<b>2</b>	Romankiewicz F., Skocovsky P., Gorockiewicz R.: Niekonwencjonalne materiały konstrukcyjne, Wyd. Pol. Zielonogórskiej, Zielona Góra 1996
<b>3</b>	Kowalski S.J.: Inżynieria materiałów porowatych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004
<b>4</b>	Świątnicki W.: Strukturalne podstawy inżynierii granic międzykrystalicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do laboratoriów	16

Przygotowanie do egzaminu	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W02 , IM2A_W05 IM2A_W06 , IM2A_W11	C1	W1 – W6	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W03, IM2A_W11 IM2A_W13	C1	W1 – W6	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W05, IM2A_W08 , IM2A_W09 , IM2A_W14 IM2A_W20	C1, C2	W2 – W6, L1 –L3	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U10 , IM2A_U11 , IM2A_U13 , IM2A_U14	C2	L1 –L3	2	O2
<b>EK 5</b>	IM1A_U09 , IM2A_U12 IM2A_U16 , IM2A_U19	C2	L1 –L3	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Barbara Surowska
<b>Adres e-mail:</b>	b.surowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM

**Karta sylabus przedmiotu  
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Kompozyty i nanokompozyty w medycynie</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 1 2 14-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	9
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Pogłębienie wiedzy studentów o strukturze i właściwościach kompozytów dla medycyny
<b>C2</b>	Pogłębienie wiedzy studentów o nanotechnologii i nanokompozytach w odniesieniu do medycyny
<b>C3</b>	Przekazanie studentom wiedzy o zastosowaniach medycznych kompozytów

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach i biomateriałach wymóg formalny
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie biomateriałów
<b>3</b>	Ma ogólną wiedzę o technologiach w inżynierii materiałowej
<b>4</b>	Ma podstawową wiedzę z inżynierii powierzchni

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Opisuje technologie kształtowania struktury i właściwości kompozytów dla medycyny
<b>EK 2</b>	Wymienia zastosowania materiałów kompozytowych w medycynie
<b>EK 3</b>	Opisuje technologie kształtowania struktury i właściwości nanokompozytów dla medycyny
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Jest świadomy roli inżyniera we współczesnej technice medycznej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Warunki dopuszczenia materiałów do celów medycznych – kryteria ze względu na zastosowanie
<b>W2</b>	Kompozyty w zaopatrzeniu medycznym – wymagania materiałowe, właściwości mechaniczne, postęp techniczny i materiałowy
<b>W3</b>	Biokompozyty – rodzaje, struktura, właściwości, zastosowanie
<b>W4</b>	Nanokompozyty – zarys technologii otrzymywania, właściwości i

	zastosowanie w medycynie
<b>W5</b>	Perspektywy rozwoju biomateriałów złożonych

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi i animacjami

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Egzamin ustny	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Surowska B., Biomateriały metalowe oraz połączenia metal-ceramika w stomatologii, Wyd. Uczelniane PL, Lublin 2009
<b>2</b>	Marciniak J. Kaczmarek M., Ziębowicz A., Biomateriały w stomatologii, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008
<b>3</b>	M. Jurczyk, J. Jakubowicz, Nanomateriały ceramiczne, Wyd. Pol. Poz. Poznań 2004
<b>4</b>	Nanotechnologie. Kelsall W.R. red. oryginału, Kurzydłowski K. red. przekładu, PWN Warszawa 2008
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Handbook of nanophysics. 5, ed. Klaus D. Sattler. CRC Press, 2011
<b>2</b>	Ślósarczyk A., Bioceramika hydroksyapatytowa, Polskie Towarzystwo Ceramiczne, Kraków 1997
<b>3</b>	Boczkowska A., Kapuściński J., Lindeman Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. Kompozyty. Wyd. II zmien. Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2003.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	-
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	16
Przygotowanie do zaliczenia	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	25
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	1

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W03 IM2A_W04 IM2A_W05 IM2A_W11	C1	W1 – W3	1	O1

<b>EK 2</b>	IM2A_W05 IM2A_W06 IM2A_W14	C2, C3	W4, W5	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W05 IM2A_W08 IM2A_W09 IM2A_W13 IM2A_W20	C1, C2	W2 – W5	1	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_K05	C3	W1 – W5	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Barbara Surowska
<b>Adres e-mail:</b>	b.surowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM

**Język Obcy II**  
**Karta sylabus przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia 2 stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Język angielski II</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 2 15-1_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	-
Ćwiczenia	9
Laboratorium	-
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język angielski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Zaliczony pierwszy semestr nauki języka angielskiego
----------	--

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
<b>EK 2</b>	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
<b>EK 3</b>	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
<b>EK 4</b>	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę doksztalcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – ćwiczenia**

<b>ĆW1</b>	Metale – rodzaje, zastosowanie.
<b>ĆW2</b>	Beton i jego komponenty, zbrojenie, techniki testowania wstępnego.

<b>ĆW3</b>	Drewno- kategorie, drewno, aspekty środowiskowe.
<b>ĆW4</b>	Surowce, przetwarzanie materiałów.
<b>ĆW5</b>	Rodzaje obróbki materiałów- frezowanie, szlifowanie, piłowanie, wiercenie.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
<b>O2</b>	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009
<b>2</b>	Dorota Gawryła, Mechanical Engineering- reading in English made easy, SJO Kraków 2008
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	David Bonamy, Technical English, Pearson
<b>2</b>	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie zajęć dydaktycznych i konsultacji– łączna liczba godzin w semestrze	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	41
Przygotowanie się do zajęć poprzez np.: wykonanie prac pisemnych, prezentacji multimedialnych, wypowiedzi, odrabianie pracy domowej, powtarzanie materiału do zaliczenia przedmiotu	41
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2

<b>EK 2</b>	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	IM1A_U03 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	IIM1A_U06	C1,C2	ĆW1,- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2-ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	IM1A_U05	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	IM1A_K01	C1,C2	ĆW1-ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL



**Karta sylabus przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Język niemiecki II</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 2 15-2_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	
Ćwiczenia	9
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język niemiecki

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Zaliczony pierwszy semestr nauki języka niemieckiego

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
<b>EK 2</b>	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
<b>EK 3</b>	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
<b>EK 4</b>	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę doksztalcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
<b>ĆW1</b>	Metale – rodzaje, zastosowanie.
<b>ĆW2</b>	Beton i jego komponenty, zbrojenie, techniki testowania wstępnego.
<b>ĆW3</b>	Drewno- kategorie, drewno, aspekty środowiskowe.

<b>ĆW4</b>	Surowce, przetwarzanie materiałów.
<b>ĆW5</b>	Rodzaje obróbki materiałów- frezowanie, szlifowanie, piłowanie, wiercenie.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
<b>O2</b>	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
Mit Beruf auf Deutsch,profil mechaniczny i górnictwo-hutniczy,Nowa Era	
Funk,Kuhn,Demme,Studio d A2 lub B1,Cornelsen	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
Orientierung im Beruf A2,Langenscheid	
Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien,Klett	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Udział w ćwiczeniach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	41
Przygotowanie się do zajęć poprzez np. wykonanie prac pisemnych, przygotowanie wypowiedzi ustnych, odrabianie zadanej pracy domowej, powtarzanie materiału do zaliczenia przedmiotu.	41
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2- ĆW8	1	O1,O2

<b>EK 3</b>	IM1A_U03 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	IIM1A_U06	C1,C2	ĆW1,- ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2-ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	IM1A_U05	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	IM1A_K01	C1,C2	ĆW1-ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta sylabus przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Język rosyjski II</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 2 15-3_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Ćwiczenia	9
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	język polski, język rosyjski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>C2</b>	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem rosyjskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Zaliczony pierwszy semestr nauki języka rosyjskiego

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
<b>EK 2</b>	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
<b>EK 3</b>	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
<b>EK 4</b>	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
<b>ĆW1</b>	Metale – rodzaje, zastosowanie.
<b>ĆW2</b>	Beton i jego komponenty, zbrojenie, techniki testowania wstępnego.
<b>ĆW3</b>	Drewno- kategorie, drewno, aspekty środowiskowe.
<b>ĆW4</b>	Surowce, przetwarzanie materiałów.
<b>ĆW5</b>	Rodzaje obróbki materiałów- frezowanie, szlifowanie, piłowanie, wiercenie.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia

	leksykalne
--	------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński	
Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu specjalistycznego języka technicznego.	
Literatura uzupełniająca	
Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i internetu	
Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado	

Obciążenie pracą studenta	
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
udział w ćwiczeniach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	41
przygotowanie do ćwiczeń	41
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
EK 2	IM1A_U01, IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2- ĆW8	1	O1,O2
EK 3	IM1A_U03 IM1A_U06	C1,C2	ĆW1- ĆW8	1	O1,O2
EK 4	IIM1A_U06	C1,C2	ĆW1,- ĆW8	1	O1,O2
EK 5	IM1A_U02 IM1A_U06	C1,C2	ĆW2-ĆW8	1	O1,O2
EK 6	IM1A_U05	C1,C2	ĆW1-ĆW7	1	O1,O2
EK 7	IM1A_K01	C1,C2	ĆW1-ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Barbara Miłosz
<b>Adres e-mail:</b>	b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Techniki komputerowe w inżynierii materiałowej</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 2 16-0_0
<b>Rok:</b>	1
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	36
Wykład	9
Ćwiczenia	
Laboratorium	27
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Nabycie umiejętności wykorzystywania narzędzi komputerowych w inżynierii materiałowej i badaniach materiałowych z uwzględnieniem oprogramowania specjalistycznego.
-----------	--

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Student ma wykształconą umiejętność świadomego i sprawnego posługiwania się komputerem oraz narzędziami i metodami informatycznymi.
<b>2</b>	Student ma podstawową wiedzę z zakresu badań materiałowych, modelowania struktur i właściwości materiałów oraz doboru i projektowania materiałowego.

**Efekty uczenia się**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie stosowania technik komputerowych w inżynierii materiałowej
<b>EK 2</b>	Student ma rozbudowaną wiedzę na temat projektowania materiałowego i badań materiałowych z zastosowaniem technik komputerowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student ma umiejętność zastosowania właściwych technik komputerowych w planowaniu eksperymentów i rozwiązywaniu zadań inżynierskich
	W zakresie kompetencji społecznych.
<b>EK 4</b>	Jest gotów do zasięgania opinii ekspertów i działań kreatywnych

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Zastosowanie technik komputerowych w inżynierii materiałowej. Podstawowe oprogramowanie w zastosowaniach inżynierskich – pakiet MS Office.
<b>W2</b>	Zaawansowane zagadnienia doboru materiałów z wykorzystaniem oprogramowania CES EduPack. Elementy eco-design. Inżynierskie bazy danych. Systemy eksperckie. Systemy oceny.

<b>W3</b>	Akwizycja obrazu. Filtry i przetwarzanie obrazów. Ilościowa i jakościowa analiza obrazu. Statystyczna ocena wyników analizy obrazu.
<b>W4</b>	Podstawy tomografii komputerowej. Akwizycja i obróbka obrazów struktur przestrzennych. Binaryzacja. Modelowanie 3D. Przygotowanie modelu do aplikacji w programach MES.
<b>W5</b>	Statystyczne opracowanie wyników badań. Metody numeryczne stosowane do analizy wyników badań materiałów.
<b>W6</b>	Zastosowanie techniki komputerowej do wspomagania wybranych metod badań w inżynierii materiałowej. Programowanie użytkowe wykorzystywane w inżynierii materiałowej.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wykorzystanie pakietu MSOffice w pracach inżynierskich
<b>L2</b>	Zaawansowane zagadnienia doboru materiałów z wykorzystaniem oprogramowania CES EduPack
<b>L3</b>	Akwizycja obrazu. Mikroskopia świetlna. Oprogramowanie Olympus i Nikon
<b>L4</b>	Obróbka obrazów mikroskopowych pod kątem zastosowania w analizie obrazu
<b>L5</b>	Analiza obrazu – oprogramowanie ImagePro Plus z modułem Materials Pro
<b>L6</b>	Tomografia komputerowa – skanowanie, rekonstrukcja obrazu, binaryzacja, modelowanie 3D, przygotowanie modelu do aplikacji w programach MES, tworzenie prezentacji wideo
<b>L7</b>	Statystyczne opracowanie wyników badań – Statistica

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Laboratorium – realizacja zadań zleconych przez prowadzącego przy stanowiskach komputerowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykład - zaliczenie pisemne	50%
<b>O2</b>	Laboratorium – ocena wykonania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń	50%

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Grzegórski S. red.: Obliczenia naukowe. Wybrane problemy. Wyd. Polskie Towarzystwo Informatyczne, Lublin 2003
<b>2</b>	Majchrzak E., Mochnicki B.: Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
<b>3</b>	Szala J.: Zastosowanie metod komputerowej analizy obrazu do ilościowej oceny struktury materiału. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
<b>4</b>	Watkins C.D., Sadun A., Marenka S. tł. Zabrodzki J.: Nowoczesne metody przetwarzania obrazu. WNT, Warszawa 1995
<b>5</b>	Zalewski A., Cegieła R.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowanie. Wyd. Nakom, Poznań 1996
<b>6</b>	Michalewicz Z., Fogel D.B.: Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka. WNT Warszawa 2006
<b>7</b>	Wydawnictwa zwarte i pliki komputerowe dotyczące zaawansowanego wykorzystania oprogramowania użytkowego

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	36
udział w wykładach, udział w laboratoriach itd.	36
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	64
przygotowanie do laboratorium,	32
Przygotowanie do zajęć	32
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W07	C1	W1÷W6, L1÷L7	1,2	O1, O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W12 IM2A_W16	C1	W2, W4, W6, L2÷L6	1,2	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_U01 IM2A_U07 IM2A_U08 IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U14 IM2A_U15 IM2A_U16 IM2A_U17 IM2A_U19 IM2A_U20 IM2A_U21	C1	L1÷L7	1,2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_K04 IM2A_K06	C1	W1÷W6, L1÷L7	1,2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Krzysztof Pałka
<b>Adres e-mail:</b>	k.palka@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej



**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria materiałowa**  
 Studia 2 stopnia

<b>Przedmiot:</b>	<b>Od pomysłu do biznesu</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 3 17-0_0
<b>Rok:</b>	2
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	18
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C 1</b>	Poznanie podstaw prawnych regulujących zasady przyznawania środków zewnętrznych na zakładanie działalności gospodarczej
<b>C 2</b>	Zapoznanie studentów z problematyką innowacyjnych rozwiązań w zakresie rozwijania pierwszego biznesu
<b>C 3</b>	Nabywanie umiejętności i kompetencji menadżerskich

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Brak wymagań wstępnych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	ma znać i rozumieć w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie pozyskiwania dotacji ze źródeł zewnętrznych
<b>EK 2</b>	ma znać i rozumieć w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu zakładania działalności gospodarczej i jej form
<b>EK 3</b>	ma znać i rozumieć w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu budowy biznes planu i planu marketingowego
<b>EK 4</b>	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości
<b>EK 5</b>	ma zaawansowaną wiedzę szczegółową w zakresie tworzenia budżetu i form rozliczeń
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 6</b>	potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązania problemów przez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących
<b>EK 7</b>	potrafi zinterpretować informacje pochodzące z dokumentacji konkursowych
<b>EK 8</b>	potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę w praktyce
<b>EK 9</b>	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi i aplikacjami sieciowymi niezbędnymi do pozyskania dofinansowania
<b>EK 10</b>	potrafi analizować akty prawne oraz dokumenty dot. zakładania działalności gospodarczej oraz jej rozliczania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 11</b>	jest gotów do samodzielnego działania w zakresie kreowania postaw przedsiębiorczych np. start-up
<b>EK 12</b>	jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

<b>EK 13</b>	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy
<b>EK 14</b>	jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego
<b>EK 15</b>	jest gotów do pełnienia ról zawodowych z przestrzeganiem i rozwijaniem zasad etyki zawodowej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – projekt</b>	
	Treści programowe
<b>P1</b>	Innowacyjność w działalności gospodarczej
<b>P2</b>	Źródła finansowania działalności gospodarczej
<b>P3</b>	Tworzenie i analiza biznes planu
<b>P4</b>	Konkurencja na rynku a pozycja firmy
<b>P5</b>	Określenie kompetencji koniecznych do prowadzenia działalności gospodarczej

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Projekt – case study, tworzenie budżetów i analiza wypracowanych projektów

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie w postaci opracowania projektu	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Podać wykaz literatury obowiązującej studenta do egzaminu lub zaliczenia przedmiotu
<b>2</b>	Podręcznik startupu. Budowa wielkiej firmy krok po kroku, Autorzy: Steve Blank, Bob Dorf Wydawnictwo: Onepress
<b>3</b>	Jak założyć i prowadzić własną firmę Aneta Sokół Przemysław Mućko, Wydawnictwo: CeDeWu 2017
<b>4</b>	Czasopismo: FUNDUSZE EUROPEJSKIE
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podać wykaz literatury uzupełniającej, która nie będzie wymagana na egzaminie lub zaliczeniu
<b>2</b>	Wytyczne dot. Wytyczne w zakresie kwalifikowalności wydatków w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Spójności na lata 2014-2020
<b>3</b>	SZOOM – szczegółowy opis osi priorytetowych programu operacyjnego w rozumieniu art. 2 pkt 25 ustawy z dnia 11 lipca 2014 r. o zasadach realizacji programów w zakresie polityki spójności finansowanych w perspektywie finansowej 2014-2020 Dz. U. z 2016 r. poz. 217, z późn. zm.,
<b>4</b>	Dodatkowe materiały z zakresu przedmiotu przygotowane przez prowadzącego zajęcia

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Praca nad projektem poprzedzona wykładem.	18
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32

Zapoznanie się z aktami prawnymi oraz zalecana literatura..	16
Opracowanie projektu budżetu, zakresu tematycznego działalności	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 5</b>	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 6</b>	IM2A_U01	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 7</b>	IM2A_U02	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 8</b>	IM2A_U03	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 9</b>	IM2A_U21	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 10</b>	IM2A_U02	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 11</b>	IM2A_K06	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 12</b>	IM2A_K06	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 13</b>	IM2A_K01	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 14</b>	IM2A_K05	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
<b>EK 15</b>	IM2A_K07	C1- C3	P1-P5	1,2	O1

<b>Autor programu:</b>	Mgr Anna Michalska
<b>Adres e-mail:</b>	a.michalska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Biuro Promocji i Projektów Politechniki Lubelskiej

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Modelowanie procesów obróbki plastycznej</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 2 18-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Wykład	9
Ćwiczenia	
Laboratorium	9
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami modelowania numerycznego procesów kształtowania plastycznego
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z oprogramowaniem specjalistycznym
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy o obróbce plastycznej metali

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Ma wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w budowie maszyn
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie technologii obróbki plastycznej metali
<b>3</b>	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie numerycznego modelowania procesów kształtowania wyrobów metodami obróbki plastycznej technologicznych.
<b>EK 2</b>	Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych technik obliczeniowych stosowanych w modelowaniu numerycznym
<b>EK 3</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały metalowe, stosowane do wytwarzania elementów maszyn.
<b>EK 4</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierskich metod analizy procesów kształtowania plastycznego
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Potrafi zinterpretować i opracować dokumentację konstrukcyjną maszyn i urządzeń, z wykorzystaniem programów grafiki komputerowej
<b>EK 6</b>	Potrafi sformułować problem projektowy i zaprojektować urządzenie mechaniczne, wykonując niezbędne obliczenia i symulacje, w tym analizę kosztów
<b>EK 7</b>	Potrafi konstruować maszyny, przyrządy i narzędzia, używając właściwych metod i technik
	W zakresie kompetencji społecznych:

<b>EK 8</b>	Ma świadomość społecznej roli inżyniera, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania, w sposób powszechnie zrozumiały, społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej, rozumie potrzebę uwzględnienia różnych punktów widzenia
-------------	--

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wiadomości ogólne. Definicje. Tłocznictwo: gięcie, kształtowanie wyrobów o powierzchni nierozwijalnej. Kształtowanie brył. Modelowanie numeryczne. Modelowanie numeryczne a modelowanie fizyczne: różnice, zalety i wady. Metoda elementów skończonych.
<b>W2</b>	Inżynierska analiza procesów kształtowania. Metoda energetyczna. Metoda górnej oceny. Metoda dolnej oceny. Metoda uproszczona. Metoda linii poślizgu i charakterystyk. Szacowanie obciążenia. Przykłady implementacji komputerowych. Elementy metody elementów skończonych.
<b>W3</b>	Oprogramowanie specjalistyczne. Omówienie istniejących pakietów oprogramowania. Zasady prowadzenia symulacji. Modele, założenia, uproszczenia. Prezentacja przykładów praktycznych
<b>W4</b>	Gięcie wyrobów blaszanych. Mechanika procesu kształtowania. Moment zginający. Zjawisko sprężynowania. Gięcie na prasach: wyginanie, zaginanie, zwijanie, owijanie. Gięcie za pomocą walców: prostowanie, profilowanie taśmy. Gięcie z rozciąganiem: owijanie, wyprężanie.
<b>W5</b>	Sekwencyjne techniki analizy. Sekwencyjna analiza procesów obróbki plastycznej metali. Założenia, uproszczenia oraz cechy charakterystyczne. Metoda UBET. Metoda UBST. Metoda TEUBA. Metoda SLFET. Ogólne zasady budowy i implementacji sekwencyjnej techniki analizy. Przykłady praktyczne.
<b>W6</b>	Kształtowanie wyrobów o powierzchni nierozwijalnej. Mechanika procesów tłoczenia blach. Tłoczenie powłok cienkościennych. Tłoczenie powłok grubościennych. Stacjonarne procesy tłoczenia. Procesy ciągnięcia. Procesy złożone typu ciągnięcie-rozciąganie. Kształtowanie powłok walcowych.
<b>W7</b>	Kształtowanie brył. Mechanika procesów kucia, wyciskania, walcowania i prasowania. Modelowanie procesów kształtowania brył. Kucie swobodne: modelowanie operacji kucia swobodnego. Kucie matrycowe w matrycach zamkniętych i otwartych. Prasowanie obwiedniowe: modelowanie złożonego ruchu narzędzi.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zajęcia wstępne. Harmonogram ćwiczeń laboratoryjnych. Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu. Podział na grupy robocze.
<b>L2</b>	Oprogramowanie komputerowe. Zapoznanie się z programami komputerowymi typu CAD oraz MES. Zasady modelowania numerycznego procesów kształtowania blach. Przykład praktyczny analizy numerycznej procesu kształtowania wyrobów blaszanych w warunkach przemysłowych.
<b>L3</b>	Procesy kształtowania wyrobów o powierzchni nierozwijalnej. Budowa modelu numerycznego procesu wytłaczania lub przetłaczania. Wykonanie symulacji numerycznej procesu wytłaczania lub przetłaczania. Analiza uzyskanych wyników. Sporządzenie sprawozdania.
<b>L4</b>	Procesy kształtowania brył. Budowa modelu numerycznego procesu kucia, walcowania, prasowania lub wyciskania. Wykonanie symulacji numerycznej za pomocą specjalnego modułu MES. Analiza uzyskanych wyników. Sporządzenie sprawozdania.
<b>L5</b>	Analiza wybranego procesu kształtowania. Wykonanie modeli oraz obliczeń numerycznych

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Wykonanie analiz numerycznych i sprawozdań.
<b>3</b>	Zaplecze sprzętowe laboratorium komputerowego.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne treści wykładowych	60%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	W. Weroński i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991
<b>2</b>	Pater Z., Gontarz A., Weroński W. Obróbka plastyczna. Obliczenia sił kształtowania. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002
<b>3</b>	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali. Wyd. PWSZ, Chełm 2007
<b>4</b>	Golański T. Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991.
<b>5</b>	Pietrzyk M. Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wyd. AGH, Kraków 1991
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	prace naukowe wskazane przez prowadzącego zajęcia

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
udział w wykładach	9
udział w zajęciach laboratoryjnych	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	57
przygotowanie do laboratorium	30
przygotowanie do zaliczenia wykładów	27
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W01 IM2A_W03, IM2A_W07	C1	W1, W2, W5, W6, W7	1	O1, O2

<b>EK 2</b>	IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W10	C1, C2 C3	W3, L2,L5,L6	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_W14 IM2A_W16	C2, C3	W5,W6,W7 L1,L5,L6	1,2,3	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_W08 IM2A_W09	C3	W5,W6,W7 L5,L6,	1,2,3	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U02 IM2A_U03 IM2A_U07	C1, C3	L1-L4	2, 3	O1, O2
<b>EK 6</b>	IM2A_U08 , IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13 IM2A_U20 IM2A_U16	C1, C3	L1-L4	2, 3	O1, O2
<b>EK 7</b>	IM2A_U10 IM2A_U11 IM2A_U13	C3	L1,L5,L6	1,2,3	O1, O2
<b>EK 8</b>	IM2A_K05 IM2A_K04	C3	W1-W7 L1-L5	2, 3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Jarosław Bartnicki
<b>Adres e-mail:</b>	j.bartnicki@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej

**Przedmiot obieralny kierunkowy**  
**Karta sylabus przedmiotu**  
**INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**  
 Studia II stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Technologie cieplnego nakładania powłok</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 2 2 19-1_0</b>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Wykład	9
Laboratorium	9
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z najnowszymi technologiami natryskiwania i napawania
<b>C2</b>	Zapoznanie z problematyką zwiększania trwałości elementów maszyn i urządzeń
<b>C3</b>	Wykształcenie umiejętności doboru technologii nakładania powłok

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza w zakresie technologii spawania
<b>2</b>	Wiedza w zakresie metod kształtowania struktury i właściwości stopów
<b>3</b>	Wiedza w zakresie problematyki zużywania materiałów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii natryskiwania i napawania
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie metod zwiększania trwałości elementów maszyn i urządzeń
<b>EK 3</b>	Ma wiedzę obejmującą materiały stosowane do wytwarzania powłok
<b>EK 4</b>	Ma wiedzę obejmującą praktyczne zastosowania metod regeneracji i uzyskane efekty
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Ma umiejętność doboru technologii napawania i natryskiwania w celu uzyskania założonych efektów
<b>EK 6</b>	Ma umiejętność doboru materiałów do wytwarzania powłok

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć- wykłady</b>	
<b>Treści programowe</b>	
<b>W1</b>	Mechanizmy zużywania elementów maszyn i urządzeń.
<b>W2</b>	Metalurgia spawania. Krystalizacja spoin. Przemiany fazowe w procesie spawania stali. Naprężenia i odkształcenia- wpływ warunków spawania i napawania. Problematyka pękania.
<b>W3</b>	Kryteria spawalności i napawalności. Możliwości zmniejszenia



	odkształceń i naprężeń własnych. Plany technologiczne napawania. Obróbka cieplna powłok.
<b>W4</b>	Metody spawalnicze naprawy wad odlewów. Technologie napawania elementów maszyn. Przydatność części maszyn do napawania
<b>W5</b>	Materiały stosowane na powłoki napawane i natryskiwane cieplnie. Napawanie i natryskiwanie jako metody regeneracji i wytwarzania.
<b>W6</b>	Napawanie gazowe. Właściwości i zastosowanie powłok. Przykładowe zastosowania.
<b>W7</b>	Napawanie łukowe elektrodą otuloną, łukiem krytym, elektrożużlowe. Natryskiwanie łukowe. Zastosowanie w przemyśle.
<b>W8</b>	Metody GTA, GMA, napawanie łukowe drutem samoosłonowym,
<b>W9</b>	Metoda plazmowa wytwarzania powłok natryskiwanych i napawanych. Zastosowanie palnika plazmowego do obróbki warstwy wierzchniej. Powłoki typu TBC.
<b>W10</b>	Zastosowanie lasera do obróbki warstwy wierzchniej i wytwarzania powłok. Technologie hybrydowe.
<b>W11</b>	Natryskiwanie płomieniowe poddźwiękowe i naddźwiękowe.
<b>W12</b>	Napawanie wiązką elektronów, tarciove, elektroiskrowe, platerowanie wybuchowe. Metoda cold spray. Metoda warm spray.
<b>W13</b>	Maszyny i urządzenia spawalnicze. Zrobotyzowane stanowiska do nakładania powłok. Stanowiska do zmechanizowanego spawania, lutowania, cięcia, zgrzewania, napawania i natryskiwania.
<b>W14</b>	Trwałość zmęczeniowa i kontaktowa warstw napawanych. Regeneracyjne powłoki polimerowe.
<b>W15</b>	Wybrane metody badania właściwości powłok.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Napawanie łukowe
<b>L2</b>	Napawanie płomieniowo-proszkowe
<b>L3</b>	Napawanie plazmowe
<b>L4</b>	Spawanie żeliwa
<b>L5</b>	Natryskiwanie gazowe
<b>L6</b>	Natryskiwanie metodą łukową
<b>L7</b>	Badanie przyczepności powłok natryskiwanych
<b>L8</b>	Badania nieniszczące powłok
<b>L9</b>	Badania metalograficzne mikroskopowe powłok natryskiwanych i napawanych

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Zajęcia wykładowe są prowadzone metodą wykładu informacyjnego i problemowego wspomaganego prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne są zajęciami praktycznymi prowadzonymi metodą obserwacji oraz eksperymentu realizowanego przez studentów w zakresie czynności jest również wykonanie sprawozdania z ćwiczeń

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z laboratorium	50%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne wykładu	60%
<b>O3</b>	Zaliczenie opracowań	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	A. Klimpel: Podręcznik spawalnictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2013.
2	Klimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. Technologie. WNT, Warszawa 2000.
3	J. Pilarczyk, J. Pilarczyk: Spawanie i napawanie elektryczne metali. Śląsk, Katowice 1996.
4	E. Dobaj: Maszyny i urządzenia spawalnicze. WNT Warszawa, 2015.
5	J. Pilarczyk red.: Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. WNT Warszawa 2013
6	P. Adamiec, J. Dziubiński: Wytwarzanie i właściwości warstw wierzchnich elementów maszyn transportowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2005.
<b>Literatura podstawowa</b>	
1	E. Turyk: Technologia spawania i napawania stali, staliwa i żeliwa. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 1996.
2	L. Mistur: Spawanie i napawanie w naprawach części maszyn i konstrukcji metalowych. Wydawnictwo KaBe. Krosno 2003.
3	J. Brózda, J. Pilarczyk, M. Zeman: Spawalnicze wykresy przemian austenitu CTPc-s. Śląsk, Katowice 1983.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Realizowane w formie zajęć dydaktycznych	18
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	16
Przygotowanie do zaliczenia	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W20	C1, C2, C3	W1-15, L1-9	1, 2	O1,O2,O3
<b>EK 2</b>	IM2A_W11 IM2A_W05 IM2A_W13	C1, C2, C3	W4, W5, W14, L1-9	1, 2	O1,O2,O3
<b>EK 3</b>	IM2A_W03 IM2A_W12 IM2A_W20 IM2A_W05	C1, C2, C3	W1-5, L1- 9	1, 2	O1,O2,O3

<b>EK4</b>	IM2A_W08 IM2A_W09 IM2A_W14	C1, C2, C3	W1, W4, W5, W13, W14, L1-9	1, 2	O1,O2,O3
<b>EK5</b>	IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U15 IM2A_U17 IM2A_U18	C1, C2, C3	L1-9	1, 2	O1,O2,O3
<b>EK6</b>	IM2A_U11 IM2A_U18 IM2A_U17	C1, C2, C3	L1-9	1, 2	O1,O2,O3

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Tadeusz Hejwowski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:t.hejwowski@pollub.pl">t.hejwowski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej

**Karta sylabus przedmiotu**  
**INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Dyfuzja i przemiany fazowe</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 2 2 19-2_0
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zaznajomienie z podstawami teoretycznymi transportu masy w stanie stałym
<b>C2</b>	Zapoznanie z metodami i urządzeniami stosowanymi w badaniach dyfuzji
<b>C3</b>	Klasyfikacja przemian fazowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej
<b>2</b>	Posiada umiejętność stosowania wiedzy teoretycznej w rozwiązaniach technologicznych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Posiada teoretyczne podstawy z zakresu dyfuzji
<b>EK 2</b>	Definiuje i opisuje przemiany fazowe i nowoczesne trendy w technologiach dyfuzyjnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Projektuje wybrane procesy technologiczne w oparciu o zdobytą wiedzę z zakresu dyfuzji.
<b>EK 4</b>	Analizuje związki pomiędzy przemianami fazowymi a kształtowaniem własności materiałów.
<b>EK 5</b>	Stosuje właściwe metody i aparaturę do badania dyfuzji
	W zakresie kompetencji społecznych:

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawy dyfuzji. Równania dyfuzji Ficka i Arrheniusa
<b>W2</b>	Rozwiązania II prawa Ficka
<b>W3</b>	Mechanizmy dyfuzji. Dyfuzja atomów w gradiencie koncentracji. Dyfuzja reaktywna. Drogi łatwej dyfuzji. Dyfuzja powierzchniowa
<b>W4</b>	Metody badania dyfuzji. Rola dyfuzji w procesach technologicznych

<b>W5</b>	Klasyfikacja charakterystycznych wielkości przemian fazowych
<b>W6</b>	Przemiany fazowe w stanie stałym
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wyznaczanie współczynnika dyfuzji z rozwiązań II prawa Ficka
<b>L2</b>	Określanie współczynnika dyfuzji granicznej i energii granic ziaren
<b>L3</b>	Zastosowanie nowoczesnych metod i aparatury w badaniach dyfuzji
<b>L4</b>	Zastosowanie procesów dyfuzji
<b>L5</b>	Metoda dylatometryczna badania przemian fazowych w stopach metali

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi i animacjami
<b>2</b>	Laboratorium- wykonywanie ćwiczeń i ich opis wraz z przeprowadzeniem dyskusji wniosków w oparciu o uzyskane wyniki i dane literaturowe. Praca w oparciu o samodzielnie przygotowane materiały

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z laboratorium	50%
<b>O2</b>	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O3</b>	Zaliczenie wykładów	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Przybyłowicz K. Podstawy teoretyczne metaloznawstwa. WNT Warszawa 1999
<b>2</b>	Blicharski M. Przemiany fazowe. Wydawnictwo AGH Kraków 1990
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Jastrzębski Z.M. Dyfuzja w metalach i stopach. Wydawnictwo Śląsk Katowice 1988
<b>2</b>	Adamczyk J. Metaloznawstwo teoretyczne, cz.II. Przemiany fazowe Wydawnictwo Politechnika Śląska Gliwice 1989

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowania do laboratorium	10
Opracowanie sprawozdań	12
Przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W03 IM1A_W05 IM2A_W12 IM2A_W13	C1	W1-W6	1	03
<b>EK 2</b>	IM1A_W08 IM2A_W02 IM2A_W09 IM2A_W14 IM2A_W20	C3	W5,W6,L5	1	01,02
<b>EK 3</b>	IM1A_U12	C1	L1-L5	2	01
<b>EK 4</b>	IM1A_U11 IM2A_U18	C3	L1 – L5	2	01
<b>EK 5</b>	IM1A_U17 IM2A_U15	C2	L1 – L5	1,2	01,03

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Patryk Jakubczak
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.jakubczak@pollub.pl">p.jakubczak@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Materiały o szczególnych właściwościach fizycznych</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 2 19-3_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z aktualnymi i potencjalnymi możliwościami zastosowań poszczególnych grup materiałów o szczególnych właściwościach, przeznaczeniu lub wytwarzanych zaawansowanymi metodami
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności klasyfikowania materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych
<b>C2</b>	Przygotowanie studenta do rozumienia genezy poszczególnych właściwości i charakterystyk materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma wiedzę z fizyki wymóg formalny
<b>2</b>	Umie rozpoznać podstawowe materiały inżynierskie i porównać ich właściwości fizyczne i chemiczne
<b>3</b>	Ma świadomość znaczenia wiedzy o materiałach w praktyce inżynierskiej, w tym w powiązaniu z aspektami pozatechnicznymi

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student definiuje i klasyfikuje materiały o szczególnych właściwościach fizycznych
<b>EK 2</b>	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie genezy cech materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student potrafi stosować zaawansowane metody badawcze do charakterystyki materiałów inżynierskich o szczególnych właściwościach fizycznych
<b>EK 4</b>	Potrafi przewidzieć interakcje pomiędzy technologią i nanotechnologią, a strukturą i właściwościami materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych

<b>EK 5</b>	Wyciąga i formułuje wnioski z przeprowadzonych eksperymentów przewidując aspekty pozatechniczne wykorzystania badanych materiałów lub stosowania technologii
	W zakresie kompetencji społ.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Fizyczne podstawy szczególnych właściwości materiałów
<b>W2</b>	Materiały wykazujące przemianę martenzytyczną termosprężystą
<b>W3</b>	Nadprzewodniki i inne materiały o właściwościach elektrycznych
<b>W4</b>	Materiały do zastosowań optycznych i optyki nieliniowej
<b>W5</b>	Materiały o szczególnych właściwościach magnetycznych
<b>W6</b>	Technologie kształtowania materiałów ze strukturami w skali nanometrycznej
<b>W7</b>	Przykłady zastosowań materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych
<b>W8</b>	Zagrożenia dla zdrowia i środowiska naturalnego związane z technologiami kształtowania materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych

<b>Forma zajęć – projekt</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badania niektórych cech materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych
<b>L2</b>	Charakteryzowanie struktur nanometrycznych
<b>L3</b>	Analiza struktury łańcuchów polimerowych
<b>L4</b>	Przykłady doboru materiałów o szczególnych wymaganiach funkcjonalnych

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacjami multimedialnymi
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń – metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z zajęć	50 %
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	70%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Gromadzińska J., Wąsowicz W.: Nanocząstki i nanomateriały. Łódź 2013
	Morawiec Z.: Metale z pamięcią kształtu i ich zastosowanie. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2014
<b>2</b>	Sharma R.G.: Superconductivity: basics and applications to magnets. Cham 2015
<b>3</b>	Waczyński K., Wróbel E.: Technologie mikroelektroniczne: metody wytwarzania materiałów i struktur półprzewodnikowych. Gliwice 2006
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Charles Kittel: Wstęp do fizyki ciała stałego. Warszawa 1999



<b>2</b>	Berg H.: Batteries for Electric Vehicles: materials and electrochemistry. Cambridge 2015
<b>3</b>	Suhir E., Lee Y-C., Wong C.P.: Micro- and opto-electronic materials and structures. Springer, New York 2007

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>18</b>
Udział w wykładach,	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>32</b>
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	16
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W13 IM2A_W14 IM2A_W20	C1, C2	W1, W7, W8, L1 - L3	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W05 IM2A_W08 IM2A_W13 IM2A_W14 IM2A_W20 IM2A_W09 IM2A_W12	C1 – C3	W1 – W6, L1 – L3	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_U15 IM2A_U18	C1 - C2	L1 - L3	2	O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U11 IM2A_U18 IM2A_U12	C2	L1 – L4	2	O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U11 IM2A_U15 IM2A_U17 IM2A_U18	C2, C3	L1 - L3	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Kazimierz Drozd
<b>Adres e-mail:</b>	k.drozd@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna</b>	Wydział Mechaniczny, Katedra Inżynierii Materiałowej

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Nanokompozyty polimerowe</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 1 2 19-4_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi materiałami inżynierskimi opartymi na nanonapełniaczach w osnowie polimerowej.
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z właściwościami nanokompozytów polimerowych i możliwościach ich modyfikacji.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student posiada wiedzę w zakresie kompozytów.
<b>2</b>	Student umie zaproponować nowe rozwiązanie z zakresu projektowania nowego materiału inżynierskiego.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania właściwości materiałów inżynierskich
<b>EK 2</b>	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie odkształcania i pękania materiałów
<b>EK3</b>	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów inżynierskich
<b>EK4</b>	Student ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu zaawansowanych materiałów inżynierskich
	W zakresie umiejętności:
<b>EK5</b>	Student ma umiejętność projektowania przetwórstwa i recyklingu materiałów
<b>EK6</b>	Student potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań w inżynierii materiałowej
<b>EK7</b>	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w inżynierii materiałowej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Znaczenie nanomateriałów. Możliwości ich zastosowania. Właściwości warstwy granicznej nanokompozytów. Klasyfikacja nanonapełniaczy.
<b>W2</b>	Fulereny i ich modyfikacje. Nanodiamenty.

<b>W3</b>	Nanorurki węglowe jednościenne i wielościenne. Struktura i właściwości.
<b>W4</b>	Nanonapełniacze grafitowe, wishker'y, kryształy. Nanoceramika. Nanonapełniacze sprężyste.
<b>W5</b>	Nanorurki nieorganiczne, metalopodobne fulereny, tlenki metali, montmorylonit.
<b>W6</b>	Metody przetwarzania nanokompozytów.
<b>W7</b>	Właściwości elektrochemiczne i mechaniczne nanokryształów metali.
<b>W8</b>	Właściwości nanokompozytów polimerowych oraz polimerów nanoporowanych
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające. Zasady BHP oraz zaliczenia. Zapoznanie się z procesem mieszania polimeru z nanonapełniaczem. Wytworzenie mieszaniny polimerowej.
<b>L2</b>	Wtryskiwanie nanokompozytów. Wyznaczenie wybranych właściwości nanokompozytów w zależności od parametrów wtryskiwania i składu mieszaniny.
<b>L3</b>	Struktura nadcząsteczkowa nanokompozytów.
<b>L4</b>	Badania twardości oraz odporności cieplnej nanokompozytów.
<b>L5</b>	Badania wybranych właściwości żywic utwardzalnych z dodatkiem nanonapełniacza. Zajęcia podsumowujące.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Dyskusja
<b>3</b>	Ćwiczenia laboratoryjne.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Pisemne kolokwium z całości treści programowych wykładów	100%
<b>O2</b>	Ocena oddanych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
<b>O3</b>	Pisemne kolokwium z całości treści programowych laboratorium	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Gogotsi Y. pod red: Nanomaterials handbook. CRC Press Taylor& Francis Group, Boca Raton FL, 2006.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Dobrzański L.: Niemetalowe materiały inżynierskie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32

Przygotowanie do laboratorium	16
Przygotowanie do zajęć	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>50</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>2</b>

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W05 IM2A_W13	C1, C2	W1÷W8	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W08 IM2A_W09	C2	W7, W8	1, 2	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W14	C1	W6	1, 2	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_W12 IM2A_W20	C1, C2	W1÷W8	1, 2	O1
<b>EK 5</b>	IM2A_U12 IM2A_U11	C1, C2	L1÷L5	2, 3	O2, O3
<b>EK6</b>	IM2A_U17	C1, C2	L1÷L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK7</b>	IM2A_U18	C1, C2	L1÷L5	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Aneta Tor-Świątek
<b>Adres e-mail:</b>	a.tor@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Technologie przyrostowe</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 2 20-0_0</b>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	27
Wykład	9
Ćwiczenia	
Laboratorium	18
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Nabywanie wiedzy z zakresu modelowania materiałów i elementów technikami przyrostowymi
<b>C2</b>	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnej do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu modelowania materiałów i elementów i ich wytwarzania z zastosowaniem technik przyrostowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach wymóg formalny
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie procesów zachodzących w materiałach inżynierskich pod wpływem czynników zewnętrznych
<b>3</b>	Umie określić związki pomiędzy rodzajem materiału i jego właściwościami
<b>4</b>	Ma świadomość roli wiedzy o materiałach w praktyce inżynierskiej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę z systemów komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania elementów części maszyn wykorzystywanych w technikach przyrostowych
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych i kompozytowych, w tym również otrzymywania elementów o strukturze gradientowej
<b>EK 3</b>	Ma wiedzę na temat trendów w zakresie rozwoju materiałów i technologii materiałowych oraz na temat postępu w dyscyplinach nauki i techniki, będących odbiorcą innowacji materiałowo-technologicznych, w tym z obszaru technik przyrostowych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi zaprojektować i zrealizować proces technologiczny modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką przyrostową, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.
<b>EK 5</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim.
	W zakresie kompetencji społecznych:

<b>EK 6</b>	Ma świadomość dynamicznego rozwoju technologii przyrostowych i ich roli we współczesnym przemyśle
-------------	---

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe zasady i terminologia w obszarze technik przyrostowych. Materiały stosowane w technikach przyrostowych.
<b>W2</b>	Podstawy i zasady modelowania . Inżynieria rekonstrukcyjna Reverse Engineering. Aspekty prawne odwzorowania projektu. Metody digitalizacji. Digitalizacja geometrii i jej aproksymacja. Analiza obrazu. Dokładność odwzorowania.
<b>W3</b>	Przetwarzanie modeli digitalizowanych. Pre-Processing.
<b>W4</b>	Procesy wytwarzania elementów z wykorzystaniem technologii przyrostowych. Rozwój metod przyrostowych i technologii z nimi skojarzonych
<b>W5</b>	Szybkie wywarzanie modeli metodą druku przestrzennego Rapid Prototyping
<b>W6</b>	Techniki szybkiego wytwarzania gotowych wyrobów i narzędzi Rapid Manufacturing, Rapid Tooling
<b>W7</b>	Technologie przyrostowe typu Direct Deposition. Bio-printing.
<b>W8</b>	Modelowanie i projektowanie materiałów. Analiza struktury wyrobu. Struktury gradientowe.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Modelowanie geometryczne z wykorzystaniem narzędzi CAD
<b>L2</b>	Modelowanie na bazie skanu 3D
<b>L3</b>	Wykorzystanie analizy obrazu do modelowania 3D
<b>L4</b>	Analiza symulacyjna naprężeniowo-odkształceniowa. Korekta modelu – geometryczna i materiałowa
<b>L5</b>	Druk 3D i ocena dokładności wymiarowo-kształtowej
<b>L6</b>	Weryfikacja mechaniczna modelu na obiekcie rzeczywistym. Struktura i właściwości elementów wytwarzanych technikami przyrostowymi.
<b>L7</b>	Analiza właściwości materiałów stosowanych w technikach przyrostowych. Projektowanie materiałowe.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny, tradycyjny z elementami aktywacji studentów.
<b>2</b>	Laboratorium –praca samodzielna i w grupach przy stanowiskach komputerowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Egzamin pisemny lub ustny z wykładów	50%
<b>O2</b>	Zaliczenie laboratorium na podstawie ocen za wykonane ćwiczenia	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Wyleźoł M.: Metodyka modelowania na potrzeby inżynierii rekonstrukcyjnej. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
<b>2</b>	Wróbel I.: Inżynieria odwrotna w projektowaniu, analizie i diagnostyce części maszyn. ATH Bielsko Biała, 2015
<b>3</b>	Karbowski K.: Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska, 2008.
<b>4</b>	France A.K.: Świat druku 3D. Helion, 2014.

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Cengiz I.F i in.: Building the basis for patient-specific meniscal scaffolds: From human knee MRI to fabrication of 3D printed scaffolds. Bioprinting 1-2 2016 1–10
<b>2</b>	Kosmol J. red. Laboratorium z inżynierii odwrotnej. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
<b>3</b>	Woodbury K.A. red. Inverse engineering handbook. CRC Press 2003
<b>4</b>	Vijayavenkataraman S.i in.: 3D bioprinting – An Ethical, Legal and Social Aspects ELSA framework. Bioprinting 1-2 2016 11–21

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	27
Udział w wykładach	9
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	18
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	73
Przygotowanie się do egzaminu	43
Przygotowanie się do laboratorium	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W07 IM2A_W16	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W08 IM2A_W07 IM2A_W10 IM2A_W14	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_W20	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U07 IM2A_U12 IM2A_U03 IM2A_U05 IM2A_U14	C1, C2	L1 ÷ L7	1, 2	O1,O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U01 IM2A_U02	C1, C2	L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	IM2A_K03	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Krzysztof Pałka
<b>Adres e-mail:</b>	k.palka@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Ceramika inżynierska</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 1 2 21-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Wykład	9
Ćwiczenia	-
Laboratorium	9
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Pogłębienie wiedzy studentów o materiałach ceramicznych
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do wykorzystywania korelacji pomiędzy strukturą a właściwościami w doborze materiałów do zadania inżynierskiego

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach wymóg formalny
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie materiałów ceramicznych
<b>3</b>	Umie rozpoznać podstawowe materiały ceramiczne
<b>4</b>	Ma świadomość roli wiedzy o materiałach w praktyce inżynierskiej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Definiuje i klasyfikuje ceramikę inżynierską
<b>EK 2</b>	Opisuje etapy wytwarzania ceramiki inżynierskiej
<b>EK 3</b>	Charakteryzuje właściwości ceramiki inżynierskiej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Analizuje procesy kształtujące właściwości ceramiki inżynierskiej
<b>EK 5</b>	Porównuje materiały ceramiczne pod kątem właściwości i zastosowania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Definicja i klasyfikacja ceramiki inżynierskiej. Właściwości materiałów ceramicznych w powiązaniu z budową strukturalną i fazową
<b>W2</b>	Technologia ceramiki inżynierskiej: synteza proszków, formowanie, spiekanie; fizyczne i chemiczne aspekty procesów technologicznych wytwarzania
<b>W3</b>	Ceramika inżynierska monolityczna, porowata, cienkowarstwowa
<b>W4</b>	Ceramika narzędziowa, kompozyty i nanokompozyty ceramiczne
<b>W5</b>	Ceramika funkcjonalna



<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badania porowatości i gęstości pozornej ceramiki metodą geometryczną i metodą ważenia hydrostatycznego
<b>L2</b>	Badania wytrzymałości na zginanie materiałów ceramicznych
<b>L3</b>	Badania mikrotwardości ceramiki ceramika lita i porowata, warstwy ceramiczne
<b>L4</b>	Wyznaczanie współczynnika odporności na nagłe pękanie

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi i animacjami
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń - metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Egzamin ustny – zagadnienia technologiczne i materiałowe	60%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	R. Pampuch, Siedem wykładów o ceramice, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2001
<b>2</b>	J. Lis, R. Pampuch, Spiekane materiałów ceramicznych, Wyd. AGH, Kraków 2000
<b>3</b>	K.E. Oczoś, Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996
<b>4</b>	A. Olszyna, Ceramika supertwarda, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2011
<b>5</b>	M. Jurczyk, J. Jakubowicz, Nanomateriały ceramiczne, Wyd. Pol. Poz. Poznań 2004
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	M. Kordek, Ceramika szlachetna i techniczna, UWND AGH, Kraków 2001
<b>2</b>	R. Pampuch, Współczesne materiały ceramiczne, UWND AGH, Kraków 2005
<b>3</b>	R. Pampuch, Budowa i właściwości materiałów ceramicznych, Wyd. AGH, Kraków 1995
<b>4</b>	Jastrzębska A., Kostecki M., Olszyna A.R., Tworzywa ceramiczne : ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Udział w wykładach	9
Udział w laboratoriach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	57
Przygotowanie do laboratoriów	30
Przygotowanie do egzaminu	27
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W03 IM2A_W11 IM2A_W13	C1	W1 – W5	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W06 IM2A_W09 IM2A_W13 IM2A_W14	C1	W1 – W5	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W04 IM2A_W05 IM2A_W08 IM2A_W20	C1, C2	W2 – W5, L1 –L4	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13	C2	L1 –L4	2	O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U18 IM2A_U20	C2	L1 –L4	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Barbara Surowska
<b>Adres e-mail:</b>	b.surowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Fraktografia struktur kompozytowych</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 1 2 22-0_0
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<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>	Nabycie 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

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<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

**Efekty uczenia się**

	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:

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	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
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badania wytrzymałości statycznej kompozytów
<b>L2</b>	Badania odporności na obciążenia uderowe
<b>L3</b>	Badania wytrzymałości połączeń adhezyjnych
<b>L4</b>	Ocena wpływu warunków środowiskowych na wytrzymałość kompozytów
<b>L5</b>	Analiza zniszczenia struktur kompozytowych

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

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykład – test zamknięty po W8	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%

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

	CRC Press, 2011.
<b>3</b>	Rodzewicz M., Spektra obciążeń i trwałość zmęczeniowa struktury nośnej szybowców kompozytowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	18
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	16
Przygotowanie do zaliczenia	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	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	L1, L2, L3, L4	2	O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U05 IM2A_U07 IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U15 IM2A_U17	C2, C3	L1, L2, L3, L4	2	O2
<b>EK 6</b>	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U10	C1, C4	L4, L5	2	O2

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

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia 2 stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Technologie napawania i natryskiwania</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 1 2 23-0_0</b>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Projekt	18
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze stosowanymi technologiami inżynierii powierzchni
<b>C2</b>	Zapoznanie z zasadami doboru technologii wytwarzania warstwy wierzchniej i powłok do konkretnych zastosowań
<b>C3</b>	Przygotowanie do podejmowania aktywności badawczej w zakresie inżynierii powierzchni

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu technologii łączenia materiałów
<b>2</b>	Wiedza z zakresu inżynierii powierzchni

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie technologii warstwy wierzchniej oraz natryskiwania i napawania
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania technologii inżynierii powierzchni
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	Ma umiejętności w zakresie kryteriów doboru technologii wytwarzania powłok
<b>EK 5</b>	Umie dobrać metody badawcze w celu określenia właściwości powłok
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK6</b>	ma świadomość roli inżyniera

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć- projekt</b>	
<b>Treści programowe</b>	
<b>P1</b>	Mechanizmy zużywania. Metody badań odporności na zużycie materiałów.
<b>P2</b>	Fizyka i metalurgia spawania. Naprężenia i odkształcenia spowodowane spawaniem i nakładaniem powłok, wpływ warunków spawania i napawania na naprężenia i odkształcenia. Sposoby eliminacji zjawiska pęknięcia. Technologiczność wytwarzania powłok. Ekonomiczne aspekty stosowania powłok.
<b>P3</b>	Materiały do wytwarzania powłok
<b>P4</b>	Kryteria doboru powłok do regeneracji elementów przemysłowych. Technologie inżynierii powierzchni stosowane prewencyjnie

P5	Nowoczesne techniki wytwarzania warstw powierzchniowych: techniki plazmowe, elektronowe, laserowe, CVD i PVD
P6	Charakterystyka technologii inżynierii powierzchni- ograniczenia metod, porównanie efektów eksploatacyjnych
P7	Problematyka zużywania elementów przemysłowych. Charakterystyka warunków pracy wybranych elementów maszyn i urządzeń
P8	Nowoczesne metody cieplnego wytwarzania powłok: HVOF, HP/HVOF, plazmowe, cold spray, detonacyjne i laserowe. Materiały stosowane na powłoki. Materiały nanostrukturalne. Powłoki galwaniczne. Powłoki DLC
P9	Powłoki malarskie, porównanie z innymi typami powłok
P10	Urządzenia stosowane do wytwarzania warstw powierzchniowych
P11	Trwałość warstw powierzchniowych. Zastosowanie materiałów polimerowych do regeneracji części maszyn.
P12	Metody badania właściwości warstw powierzchniowych

Metody dydaktyczne	
1	Zajęcia realizowane w formie seminarium
2	Studenci przygotowują prezentacje na zadany temat

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wstępnej prezentacji	50%
O2	Zaliczenie prezentacji końcowej	60%
O3	Wydruk i CD z prezentacją	100%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Realizowane w formie zajęć dydaktycznych	18
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do zajęć projektowych	32
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W02 IM2A_W11	C1, C2, C3	P1-P12	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	IM2A_W08 IM2A_W14	C1, C2, C3	P3, P4, P7	1, 2	O1, O2, O3

<b>EK 3</b>	IM2A_U01 IM2A_U12	C1, C2, C3	P2,P3, P4, P11	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK4</b>	IM2A_U01 IM2A_U11 IM2A_U15	C1, C2, C3	P1, P12	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK5</b>	IM2A_K03	C1, C2, C3	P1-P12	1, 2	O1, O2,

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Tadeusz Hejwowski
<b>Adres e-mail:</b>	t.hejwowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej



**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 3 24-0_0
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	9
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Przygotowanie studentów do pracy z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technicznymi mającymi na celu ochronę zdrowia i bezpieczeństwo pożarowe pracowników na przykładach rozwiązań zastosowanych w obiektach Politechniki Lubelskiej.
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Umiejętność czytania ze zrozumieniem tekstów w języku polskim.
<b>2</b>	Świadomość strat materialnych i niematerialnych ponoszonych w wyniku wypadku przy pracy.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 2</b>	Student rozumie potrzebę ciągłego poszukiwania najlepszych rozwiązań organizacyjnych i technicznych mających na celu poprawę bezpieczeństwa pracy.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia: ochrona pracy, ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy. Prawna ochrona pracy. Ochrona pracy w Polsce i Unii Europejskiej. Organizacyjny system ochrony pracy w Polsce. Zadania pracodawców oraz prawa i obowiązki pracowników w zakresie bhp.
<b>W2</b>	Podstawowe przepisy kształtowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
<b>W3</b>	Główne zagrożenia w środowisku pracy: wypadki przy pracy, choroby

	zawodowe.
<b>W4</b>	Środki ochrony indywidualnej. Ocena ryzyka zawodowego.
<b>W5</b>	Ochrona przeciwpożarowa budynków
<b>W6</b>	Procedury alarmowania i udzielania pomocy przedmedycznej.
<b>W7</b>	Bezpieczeństwo użytkowania maszyn. Certyfikacja. Ocena zgodności wyrobów w Polsce i UE. Znakowanie wyrobów znakiem CE.
<b>W8</b>	Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy: układ człowiek-praca, materialne warunki pracy, fizjologiczne aspekty procesu pracy.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy
<b>2</b>	Przybyliński B.: BHP i ergonomia. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
<b>3</b>	Rączkowski B.: BHP w praktyce. Wydanie XV. ODDK Gdańsk, 2014.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	<a href="http://www.nop.ciop.pl">www.nop.ciop.pl</a>

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Udział w wykładach	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	16
Przygotowanie do zaliczenia	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	25
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	1

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W17	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_K04	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Aneta Tor-Świątek
------------------------	---------------------------

<b>Adres e-mail:</b>	a.tor@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia 2 stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 3 25-0_0</b>
<b>Rok:</b>	2
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	27
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	27
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Przygotowanie studentów do samodzielnego rozwiązywania problemu badawczego w postaci pracy magisterskiej
-----------	--

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Student ma rozszerzoną wiedzę z zakresu przedmiotów obowiązkowych na kierunku IM II stopnia wymóg formalny
<b>2</b>	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie procesów strukturalnych zachodzących w materiałach inżynierskich i ich związku z właściwościami
<b>3</b>	Umie rozpoznać podstawowe materiały i porównać ich właściwości
<b>4</b>	Potrafi dokonać doboru materiałów i technologii do zadania inżynierskiego

**Efekty uczenia się**

	W zakresie umiejętności:
<b>EK1</b>	Samodzielnie poszukuje wiedzy w bazach elektronicznych i tradycyjnych, w tym obcojęzycznych i dokonuje ich analizy
<b>EK2</b>	Potrafi opracować koncepcję rozwiązania zaawansowanego zadania inżynierskiego wraz z opracowaniem harmonogramu i metod zapewniających jego realizację
<b>EK3</b>	Przedstawia w formie pisemnej i prezentuje wyniki badań wraz z ich analizą
<b>EK4</b>	Jest świadomy roli inżyniera, potrzeby kształcenia ustawicznego i współpracy w grupie
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – projekt**

	Treści programowe
<b>P1</b>	Wprowadzenie – podstawowe zasady pisania pracy dyplomowej magisterskiej, metody i źródła zdobywania wiedzy na ściśle określony temat, zagadnienia prawa autorskiego, pojęcie plagiatu i autoplagiatu
<b>P2</b>	Prezentacje ustne harmonogramu pracy i ogólnych założeń
<b>P3</b>	Prezentacje multimedialne postępów badań

Metody dydaktyczne		
1	Prezentacje ustne i multimedialne z komentarzem i dyskusją	
Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie – ocena prezentacji ustnych i multimedialnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Podręczniki związane tematycznie z pracą magisterską
<b>2</b>	Czasopisma zagraniczne tematycznie związane z pracą magisterską
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Czasopisma krajowe tematycznie związane z pracą magisterską

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	27
udział w zajęciach	27
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	48
Zbieranie danych literaturowych	18
Przygotowanie opracowań	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U06 IM2A_U12 IM2A_U16	C1	P1	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U03 IM2A_U04 IM2A_U13 IM2A_U14 IM2A_U19	C1	P2, P3	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_U05 IM2A_U04, IM2A_U06	C1	P2, P3	1	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_U04	C1	P2, P3	1	O1

	IM2A_U05				
<b>EK 5</b>	IM2A_K01 IM2A_K04	C1	P2, P3	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Krzysztof Pałka
<b>Adres e-mail:</b>	k.palka@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Praca dyplomowa</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 3 26-0_0</b>
<b>Rok:</b>	2
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	-
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	20
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie bez oceny
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Samodzielne rozwiązanie problemu badawczego
<b>C2</b>	Opracowanie zagadnienia w postaci pracy pisemnej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu przedmiotów obowiązkowych na kierunku IM II stopnia wymóg formalny
<b>2</b>	Ma szczegółową wiedzę w zakresie procesów strukturalnych zachodzących w materiałach inżynierskich i ich związku z właściwościami
<b>3</b>	Umie rozpoznać podstawowe materiały i porównać ich właściwości
<b>4</b>	Potrafi dokonać doboru materiałów i technologii do zadania naukowego

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Samodzielnie poszukuje wiedzy w bazach elektronicznych i tradycyjnych
<b>EK 2</b>	Projektuje procesy technologiczne i dokonuje doboru materiałów
<b>EK 3</b>	Dobiera i stosuje metody badawcze i aparaturę specjalistyczną
<b>EK 4</b>	Przedstawia w formie pisemnej i prezentuje wyniki badań
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK 5</b>	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Konsultacje ustne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie na podstawie złożonej pracy	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Podręczniki związane tematycznie z pracą magisterską
<b>2</b>	Czasopisma zagraniczne tematycznie związane z pracą magisterską

<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>3</b>	Czasopisma krajowe tematycznie związane z pracą magisterską
<b>4</b>	Informacje za stron www tematycznie związane z pracą magisterską

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	0
Konsultacje	0
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	500
Samodzielne wykonywanie pracy	500
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	500
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	20

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U06 IM2A_U15	C1	-	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13 IM2A_U16	C1	-	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_U04 IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U17	C1	-	1	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_U03 IM2A_U14 IM2A_U18 IM2A_U19 IM2A_U20	C2	-	1	O1
<b>EK 5</b>	IM2A_K01 IM2A_K04	C1, C2	-	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Barbara Surowska
<b>Adres e-mail:</b>	b.surowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM



**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Optymalizacja i prognozowanie właściwości kompozytów</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 1 3 27-0_0</b>
<b>Rok:</b>	2
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	36
Wykład	9
Ćwiczenia	
Laboratorium	-
Projekt	27
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy o sposobach przewidywania odpowiedzi laminatów na obciążenie cieplne i mechaniczne w zakresie sprężystym
<b>C2</b>	Zdobycie wiedzy o sposobach przewidywania procesów niszczenia laminatów poddanych obciążeniom
<b>C3</b>	Zdobycie wiedzy o technikach modelowania analitycznego i numerycznego właściwości mechanicznych i użytkowych materiałów kompozytowych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawa wiedzy w zakresie mechaniki materiałów
<b>2</b>	Podstawowa wiedza w zakresie analizy matematycznej i geometrii
<b>3</b>	Podstawowa wiedza o fizyce i mechanice ciała stałego
<b>4</b>	Podstawowe umiejętności w zakresie obliczeń wspomaganych komputerowo

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Posiada wiedzę o zachowaniu się materiałów izotropowych, ortotropowych i anizotropowych w zakresie sprężystym
<b>EK 2</b>	Posiada wiedzę o sposobach przewidywania zniszczenia materiałów kompozytowych poddanych obciążeniom cieplnym i mechanicznym
<b>EK 3</b>	Posiada wiedzę o sposobach modelowania analitycznego i numerycznego materiałów kompozytowych z uwzględnieniem typowych dla kompozytów form zniszczenia
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi zdefiniować macierze sztywności laminy oraz laminatu i posługiwać się równaniami macierzowymi do przewidywania zachowania kompozytów
<b>EK 5</b>	Potrafi przewidzieć wartości obciążeń powodujących zniszczenie laminatu, oraz rodzaj występującego zniszczenia
<b>EK 6</b>	Potrafi zdefiniować model laminatu, oraz zdefiniować odpowiednie równania charakteryzujące zachowanie cieplne i mechaniczne kompozytów

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Mechanika jednokierunkowej warstwy kompozytu włóknistego
<b>W2</b>	Zależność naprężeniowo-odkształceniowa laminy w płaskim stanie naprężenia
<b>W3</b>	Mechanika laminatów - klasyczna teoria cienkich płyt
<b>W4</b>	Przewidywanie wytrzymałości statycznej laminatów
<b>W5</b>	Modele teoretyczne stosowane w symulacjach numerycznych materiałów kompozytowych
<b>W6</b>	Definiowanie pożądanych zmiennych i analiza wyników otrzymywanych w symulacjach numerycznych
<b>W7</b>	Analizy cieplno-mechanicznego kompozytów
<b>W8</b>	Właściwości kohezyjne w wielowarstwowych kompozytach
<b>W9</b>	Zagadnienia optymalizacji w materiałach kompozytowych
<b>Forma zajęć – projekt</b>	
	Treści programowe
<b>P1</b>	Modelowanie jednokierunkowej warstwy kompozytu wzmacnianego włóknem ciągłym w prostokątnym i cylindrycznym układzie współrzędnych
<b>P2</b>	Obciążenia cieplne i mechaniczne płaskiej i cylindrycznej warstwy kompozytu
<b>P3</b>	Importowanie otrzymanych wyników i ich obróbka
<b>P4</b>	Modelowanie laminatu niewykazującego sprzężeń mechanicznych – model bryłowy i powłokowy
<b>P5</b>	Obciążenia mechaniczne niewykazującego sprzężeń mechanicznych – wyznaczanie sił reakcji i przemieszczeń w wybranych węzłach modelu
<b>P6</b>	Modelowanie laminatu ze sprzężeniami mechanicznymi - model bryłowy i powłokowy
<b>P7</b>	Obciążenia cieplne laminatu ze sprzężeniami mechanicznymi – analiza odkształceń spowodowanych zmianą temperatury laminatu
<b>P8</b>	Obciążenia cieplne i mechaniczne laminatu ze sprzężeniami mechanicznymi - analiza odkształceń spowodowanych obciążeniem mechanicznym laminatu
<b>P9</b>	Definiowanie kryteriów zniszczenia warstw kompozytu – kryteria Hashina odpowiednio dla rozciągania i ściskania włókien i osnowy
<b>P10</b>	Modelowanie procesów zniszczenia – progresywny model zniszczenia
<b>P11</b>	Definiowanie kryteriów zniszczenia dla laminatu – kryterium Tsai-Wu i Tsai-Hill
<b>P12</b>	Modelowanie próby odporności na pękanie w I sposobie pękania
<b>P13</b>	Modelowanie próby odporności na pękanie w II sposobie pękania
<b>P14</b>	Wyznaczanie kąta fazowego $\phi$ charakteryzującego stan mieszany pomiędzy I i II sposobem pękania w próbie belkowej End Notch Flexure
<b>P15</b>	Optymalizacja w materiałach kompozytowych – wyznaczenie najkorzystniejszego kształtu wzmocnień w obciążonej płycie kompozytowej

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Projekt – metoda praktyczna oparta na analizie i opisie wyników

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykład – test	60%
<b>O2</b>	Projekt – zaliczenia cząstkowe za wykonane zadania	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	J. German - Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych, Politechnika Krakowska, Kraków 2001.
<b>2</b>	R.M. Jones - Mechanics of composite materials. 2nd ed. Philadelphia PA: Taylor & Francis; 1999.
<b>3</b>	Z. Kołakowski - Podstawy wytrzymałości i stateczności płytowych konstrukcji kompozytowych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	A.K. Kaw – Mechanics of Composite Materials, Taylor & Francis Group, LLC, 2006
<b>2</b>	C.B. York - Coupled quasi-homogeneous ortotropic laminates, Mechanics of Composite Materials, 474, 2011

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	36
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	36
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	39
Przygotowanie do zajęć	29
Przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</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_W15	C1	W1,W2,W9 P1,P2,P5-P7	1,2	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W05 IM2A_W09	C2	W4,W5 P9-P14	1,2	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W01 IM2A_W07	C3	W5,W8 P1,P4,P6 P10,P12,P13	1,2	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U14 IM2A_U16	C1,C2,C3	P1,P4,P6	1,2	O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U14 IM2A_U16	C1,C2,C3	P9-P15	1,2	O2
<b>EK 6</b>	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U14 IM2A_U16	C1,C2,C3	P1,P4,P6,P10	1,2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Konrad Dadej
<b>Adres e-mail:</b>	k.dadej@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Modelowanie właściwości materiałów</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 3 28-0_0</b>
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	24
Wykład	6
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	18
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie zasad modelowania właściwości materiałów inżynierskich z wykorzystaniem metody elementów skończonych.
<b>C2</b>	Nauczenie samodzielnego prowadzenia analiz numerycznych MES oraz właściwej interpretacji wyników obliczeń.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Znajomość zasad mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów na poziomie kompetencji studiów pierwszego stopnia W.
<b>2</b>	Umiejętność prowadzenia symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych U.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student zna w zaawansowanym stopniu techniki modelowania właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich z wykorzystaniem MES.
<b>EK 2</b>	Student zna zasady symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w zakresie analiz wytrzymałościowych, dynamicznych oraz termicznych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student potrafi odtworzyć kształt złożonych części maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem zasad komputerowego wspomagania projektowania i przeprowadzić dyskretyzację obiektu z uwzględnieniem warunków brzegowych oraz sposobu obciążenia modelu
<b>EK 4</b>	Student potrafi zdefiniować odpowiedni model materiału oraz rodzaj i parametry analizy numerycznej dla zagadnień statycznych i dynamicznych z wykorzystaniem zagadnień geometrycznie i fizycznie nieliniowych.
<b>EK 5</b>	Student potrafi samodzielnie rozwiązać przygotowane zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – projektowanie</b>	
	Treści programowe
<b>P1</b>	Zasady przygotowania symulacji numerycznych – zagadnienia geometrycznie i fizycznie nieliniowe.
<b>P2</b>	Zasady modelowania materiałów o właściwościach hipersprężystych.
<b>P3</b>	Modelowanie właściwości termicznych materiałów inżynierskich.
<b>P4</b>	Sprzężona analiza termiczno-naprężeniowa z uwzględnieniem zagadnień kontaktowych.
<b>P5</b>	Modelowanie zagadnień własnych – wyboczenie, drgania własne.
<b>P6</b>	Techniki modelowania laminatów.
<b>P7</b>	Modelowanie struktur typu sandwich.
<b>P8</b>	Modelowanie kompozytów typu FML.
<b>P9</b>	Analizy dynamiczne typu Explicit.
<b>P10</b>	Modelowanie zniszczenia materiałów.
<b>P11</b>	Metody edycji wyników obliczeń – mapy konturowe, wykresy, zdjęcia.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Praktyczne zajęcia symulacyjne z wykorzystaniem oprogramowania CAE.
<b>2</b>	Projekcje multimedialne przykładowych symulacji numerycznych.
<b>3</b>	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania obliczeniowego z sytuacją zdefiniowaną opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem.
<b>4</b>	Samodzielna interpretacja poprawności otrzymanych wyników obliczeń w odniesieniu do modelowanego zagadnienia inżynierskiego.
<b>5</b>	Samodzielne modyfikowanie parametrów modelu numerycznego w celu uzyskania poprawnych wyników obliczeń.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Uczestnictwo w zajęciach	75%
<b>O2</b>	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
<b>2</b>	Bąk R., Burczyński T. – “Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego”. WNT, Warszawa 2001.
<b>3</b>	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Niezgoda T. – „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.
<b>2</b>	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski Z.; Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 2003.
<b>3</b>	Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 1997.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	24
Udział w wykładach i zajęciach projektowych	24
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	26
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć projektowych	26
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W08	C1	P1-P3, P5-P8	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W07	C2	P1,P4,P5, P8, P10	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_U21 IM2A_U07 IM2A_U16	C1	P1, P6 –P8	1, 2, 3, 5	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U11 IM2A_U14	C1, C2	P1 – P10	1 - 4	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U16	C2	P1,P4,P5, P9-P11	1, 3 - 5	O1, O2
<b>EK 6</b>	IM2A_K07	C1, C2	P1, P11	3 - 5	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Hubert Dębski
<b>Adres e-mail:</b>	h.debski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Informacja Naukowa</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 1 29-0_0</b>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	<b>2</b>
Wykład	1
Ćwiczenia	1
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	0
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie bez oceny
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z drukowanymi i elektronicznymi zasobami Biblioteki PL oraz elektronicznymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie;
<b>C2</b>	Przedstawienie sposobów wyszukiwania literatury w zasobach elektronicznych;
<b>C3</b>	Poznanie metod zarządzania informacją naukową pobraną z różnych źródeł programy do zarządzania literaturą;
<b>C4</b>	Przedstawienie sposobów weryfikacji rezultatów wyszukiwania, ich selekcji i zastosowania w pracy naukowej;
<b>C5</b>	Poznanie zasad tworzenia bibliografii załącznikowej i wykorzystywania menadżera bibliografii
<b>C6</b>	Zapoznanie ze źródłami informacji normalizacyjnej i patentowej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Znajomość obsługi komputera
<b>2</b>	Znajomość podstawowych technik informacyjnych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	student posiada wiedzę niezbędną do wykorzystywania drukowanych zbiorów Biblioteki Politechniki Lubelskiej
<b>EK 2</b>	student posiada wiedzę niezbędną do korzystania z portali wiedzy, bibliotek cyfrowych, baz danych i naukowych serwisów internetowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	student posiada umiejętność użytkowania narzędzi wyszukiwawczych komputerowych katalogów bibliotecznych, elektronicznych zasobów wiedzy oraz baz danych.
<b>EK 4</b>	student posiada umiejętność organizowania swojego warsztatu informacyjnego niezbędnego do pracy naukowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	student posiada kompetencje świadomego wyboru i korzystania z drukowanych zasobów bibliotecznych i zasobów elektronicznych niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Drukowane i elektroniczne źródła informacji naukowej. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. Klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. Indeksy słów kluczowych. Zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. Podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar.</li> <li>– Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, WorldCat - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania.</li> <li>– Katalogi biblioteczne, a bibliograficzne bazy danych –podobieństwa i różnice.</li> <li>– Biblioteki cyfrowe. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych.</li> <li>– Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access</li> <li>– Pełnotekstowe bazy danych: e-czasopisma i e-książki - E-Czytelnia na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej.</li> <li>– Informacja normalizacyjna i patentowa. Prezentacja baz normalizacyjnych i patentowych polskich, europejskich, amerykańskich.</li> <li>– Bibliografia załącznikowa: opis bibliograficzny, cytowania i przypisy.</li> <li>– Możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów. Lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich.</li> <li>– Tworzenie własnych baz bibliograficznych. Zarządzanie literaturą - menadżer bibliografii.</li> </ul>
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wyszukiwanie literatury w katalogach, bibliotekach cyfrowych i w bazach danych</li> <li>– Selekcja i weryfikacja wyszukanych dokumentów.</li> <li>– Tworzenie opisu bibliograficznego w bibliografii załącznikowej.</li> <li>– Pobieranie opisów danych i zapis do menadżera bibliografii.</li> </ul>

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia przy komputerach z dostępem do uczelnianych baz danych i internetu

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie w formie testu	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Dyplom z internetu: jak korzystać z internetu pisząc prace dyplomowe? / Kazimierz Pawlik, Radosław Zenderowski. Warszawa, 2013.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Poradniki i instrukcje w zakładce „dla studentów” <a href="http://www.biblioteka.pollub.pl/dlastudentow">www.biblioteka.pollub.pl/dlastudentow</a>
<b>2</b>	<a href="http://biblioteka.pollub.pl">http://biblioteka.pollub.pl</a>



<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	2
udział w wykładach, udział w ćwiczeniach	2
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	2
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:</b>	0

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W 17	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W 17 IM2A_W18	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_U01 IM2A_U03	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1
<b>EK4</b>	IM2A_U01 IM2A_U02	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1
<b>EK5</b>	IM2A_K07	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	<b>1. mgr Dorota Tkaczyk</b> <b>2. mgr Hanna Celoch</b>
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:h.celoch@pollub.pl">h.celoch@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Biblioteka Politechniki Lubelskiej

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Eksplotacja i niezawodność</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 0 2 30-0_0</b>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	18
Wykład	9
Ćwiczenia	9
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu zastosowań wybranych elementów statystyki do opisu niezawodności maszyn.
<b>C2</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu wpływu mechanizmu powstawania uszkodzeń na przebieg funkcji niezawodności obiektów technicznych.
<b>C3</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu wpływu niezawodności na przebieg procesu eksploatacji.
<b>C4</b>	Uzyskanie umiejętności opisu matematycznego niezawodności maszyn.
<b>C5</b>	Uzyskanie umiejętności umożliwiających projektowanie procesu eksploatacji z uwzględnieniem specyfiki niezawodnościowej maszyny, a w szczególności mechanizmów powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych.
<b>C6</b>	Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych i ich znaczenia dla społeczeństwa.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Wiedza w zakresie rozumienia podstawowych zjawisk fizycznych.
<b>2</b>	Wiedza z zakresu podstaw statystyki matematycznej.
<b>3</b>	Wiedza na temat podstawowych mechanizmów powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych maszyn i urządzeń.
<b>4</b>	Wiedza o materiałach wykorzystywanych w budowie maszyn i ich właściwościach.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę o zasadach i metodach opisu niezawodności maszyn i urządzeń.
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień eksploatacyjnych i ich związkach z niezawodnością maszyn.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi wybrać sposób prowadzenia eksploatacji z uwzględnieniem specyfiki niezawodnościowej wybranego obiektu technicznego.
<b>EK 4</b>	Potrafi sporządzić charakterystyki niezawodnościowe wybranego obiektu technicznego z uwzględnieniem mechanizmów powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Rozumie znaczenia pracy inżyniera dla gospodarki i społeczeństwa.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do wykładów: podstawowa literatura, warunki zaliczenia przedmiotu i jego forma. Podstawowe pojęcia stosowane w opisie eksploatacji i niezawodności maszyn.
<b>W2</b>	Podstawowe rozkłady statystyczne stosowane w opisie niezawodności.
<b>W3</b>	Opis niezawodności obiektów nienaprawialnych.
<b>W4</b>	Opis niezawodności obiektów naprawialnych. Charakterystyki procesu odnowy.
<b>W5</b>	Opis niezawodności obiektów złożonych.
<b>W6</b>	Wskaźniki niezawodności wykorzystywane w eksploatacji.
<b>W7</b>	Przemysłowe badania niezawodności maszyn.
<b>W8</b>	Obliczenie współczynnika bezpieczeństwa z uwzględnieniem prawdopodobieństwa nieuszkodzenia oraz rozkładów parametrów wytrzymałościowych materiału elementu maszyny.
<b>W9</b>	Uszkodzenia eksploatacyjne i metody opisu ich przebiegu.
<b>W10</b>	Wybór strategii eksploatacyjnej z uwzględnieniem charakterystyk niezawodnościowych maszyn.
<b>W11</b>	Zagadnienia ekonomiczne związane z eksploatacją i niezawodnością maszyn. Przykład optymalizacji okresu międzynaprawczego w strategii planowych remontów zapobiegawczych.
<b>W12</b>	Elementy inżyniera niezawodności. Technologiczne metody zwiększania niezawodności maszyn zagadnienia inżynierii warstwy wierzchniej oraz dokładności montażu.
<b>W13</b>	Podsumowanie wykładów. Omówienie zagadnień na zaliczenie.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Zajęcia wprowadzające, wymagania oraz warunki zaliczenia przedmiotu.
<b>ĆW2</b>	Rozkłady statystyczne stosowane w opisie niezawodności- przykłady zastosowań.
<b>ĆW3</b>	Obliczenia niezawodności obiektów nienaprawialnych z wykorzystaniem poznanych rozkładów.
<b>ĆW4</b>	Wyznaczanie charakterystyk niezawodności obiektu z zerowym czasem odnowy.
<b>ĆW5</b>	Wyznaczanie charakterystyk niezawodności obiektu z niezerowym czasem odnowy. Obliczanie funkcji odnowy i gęstości odnowy
<b>ĆW6</b>	Obliczenie niezawodności obiektów złożonych. Struktury szeregowy, równoległe i mieszane.
<b>ĆW7</b>	Obliczenie niezawodności struktur równoległych z rezerwą zimną i struktur progowych.
<b>ĆW8</b>	Zastępowanie empirycznego rozkładu niezawodności rozkładem teoretycznym z wykorzystaniem siatek rozkładów- przykład.
<b>ĆW9</b>	Obliczanie zapotrzebowania na części zamienne w eksploatacji.
<b>ĆW10</b>	Obliczanie intensywności przebiegu zużycia eksploatacyjnego z wykorzystaniem pomiaru zużycia metodą atomów znaczących- przykłady.
<b>ĆW11</b>	Obliczanie intensywności przebiegu zużycia eksploatacyjnego z wykorzystaniem pomiaru zużycia metodą sztucznych baz- przykłady.
<b>ĆW12</b>	Planowanie obsługi i kształtowanie gotowości eksploatowanych obiektów technicznych- przykłady obliczeniowe.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład konwersacyjny z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Tradycyjne metody dydaktyczne.
<b>3</b>	Komputerowe programy do obliczeń.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Migdalski J.- red. Inżynieria niezawodności. Poradnik. Wydawnictwo ATR Bydgoszcz i ZETOM Warszawa 1992
<b>2</b>	Niewczas A., Koszałka G.: Niezawodność silników spalinowych- wybrane zagadnienia. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2003
<b>3</b>	Warszyński M. Niezawodność obliczeniach konstrukcyjnych . PWN Warszawa 1990
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Bobrowski D.: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. WNT. Warszawa 1985
<b>2</b>	Kazimierczak J. Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2000
<b>3</b>	Niewczas A.- red.: Wybrane zagadnienia transportu samochodowego. PNTTE. Warszawa 2005

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
realizowane w formie zajęć wykładowych	9
realizowane w formie zajęć ćwiczeniowych	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
przygotowanie się do ćwiczeń	16
przygotowanie się do zaliczenia	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W05, IM2A_W09,	C1, C2, C3	W1 – W13; ĆW1–ĆW12	1, 2,	O1, O2

	IM2A_W17				
<b>EK 2</b>	IM2A_W05, IM2A_W09, IM2A_W17	C1, C2, C3,	W1 – W13; ĆW1–ĆW12	1, 2,	O1, O2
<b>EK 3</b>	IM2A_U10, IM2A_U16, IM2A_U18, IM2A_U19, IM2A_U20	C4, C5	ĆW1–ĆW12	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U10, IM2A_U16, IM2A_U18, IM2A_U19, IM2A_U20	C4, C5	ĆW1–ĆW12	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_K05, IM2A_K06, IM2A_K02	C6	W1 – W13 ĆW1–ĆW12	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Piotr Ignaciuk
<b>Adres e-mail:</b>	p.ignaciuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Nieniszczące metody badań materiałów kompozytowych</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IM 2 N 1 2 31-0_0</b>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<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>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Pogłębienie wiedzy wyniesionej z poprzednich etapów procesu kształcenia dotyczącego materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich badań.
<b>C2</b>	Zdobycie wiedzy i kompetencji w zakresie znajomości zjawisk wykorzystywanych w badaniach nieniszczących materiałów oraz doboru metod do badań w zależności od rodzaju struktury.
<b>C3</b>	Nabywanie umiejętności praktycznego wykorzystania wybranych metod badań nieniszczących w materiałach konstrukcyjnych.

<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 uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Definiuje grupy materiałów, 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.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi dobrać właściwe metody badań
<b>EK 5</b>	Potrafi dobrać urządzenia do postawionego zadania
<b>EK 6</b>	Potrafi interpretować wyniki z prowadzonych badań
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Jest gotów rozumienia roli inżyniera i przestrzegania zasad etyki

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Materiały inżynierskie – wady produkcyjne i eksploatacyjne
<b>W2</b>	Klasyfikacja metod badań nieniszczących stosowanych w przemyśle
<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 materiałów
<b>W8</b>	Zagadnienie tolerowania wad w konstrukcjach
<b>W9</b>	Metody autodiagnozy i ich implementacja w warunki konstrukcji
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Obserwacje makroskopowe oraz badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe materiałów inżynierskich
<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>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykład – test zamknięty lub wypowiedź ustna po W9	60%
<b>O2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenia częściowe za wykonane ćwiczenia; na zaliczenie częściowe składają się pisemne sprawdziany wiedzy oraz sprawozdania z przygotowania do ćwiczenia oraz jakość sprawozdania	100%

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

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	18
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	32
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	16
Przygotowanie do zaliczenia	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W03	C1	W1, L1	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	IM2A_W07 IM2A_W12	C1, C2	W2-W9, L2-L5	1,2	O1,O2
<b>EK 3</b>	IM2A_W02 IM2A_W04 IM2A_W07 IM2A_W12 IM2A_W20	C1, C2, C3	W2-W9, L2-L5	1,2	O1,O2
<b>EK 4</b>	IM2A_U09 IM2A_U15 IM2A_U17	C1, C3	L1	2	O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U10 IM2A_U15 IM2A_U17	C2, C3	L1-L5	2	O2
<b>EK 6</b>	IM2A_U08	C3	L1-L5	2	O2
<b>EK 7</b>	IM2A_K07	C3	L1-L5	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Patryk Jakubczak
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.jakubczak@pollub.pl">p.jakubczak@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny



**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Konwersatorium problemowe</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 3 32-0_1
<b>Rok:</b>	2
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	27
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technologiami inżynierii powierzchni
<b>C2</b>	Zapoznanie z nowoczesnymi metodami ograniczania zużycia
<b>C3</b>	Zapoznanie z właściwościami i zastosowaniem zaawansowanych materiałów inżynierskich

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Ma wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie spajalnictwa

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę z zakresu technologii inżynierii powierzchni
	W zakresie umiejętności:
<b>EK2</b>	Potrafi dobrać technologię inżynierii powierzchni w celu uzyskania wymaganych właściwości użytkowych
<b>EK3</b>	Potrafi dobrać zaawansowane materiały inżynierskie do określonych zastosowań

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – Projekt</b>	
	Treści programowe
P1	Metody nakładania powłok
P2	Metody doboru technologii nakładania powłok do określonych zastosowań
P3	Technologie obróbki powierzchniowej
P4	Zaawansowane technologie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej
P5	Właściwości i zastosowanie zaawansowanych materiałów inżynierskich
P6	Technologiczne metody ograniczania zużycia elementów maszyn i urządzeń

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Omówienie tematyki i dyskusja

2	Prezentacja projektu
---	----------------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie projektu	100%

Literatura podstawowa	
1	A.Konieczny, V.Tilipalov: Nietradycyjne powierzchniowe obróbki wyrobów metalowych. Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa 2008
2	A.J. Michalski: Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
3	A. Boczkowska, G.Krzesiński: Kompozyty i techniki ich wytwarzania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016
4	J. Godzimirski red. Tworzywa adhezyjne. Zastosowanie w naprawach sprzętu technicznego. WNT, Warszawa 2010
5	Klimpel A. Napawanie i natryskiwanie cieplne. Technologie. WNT. Warszawa 2000.
Literatura uzupełniająca	
1	P.Kula: Inżynieria warstwy wierzchniej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2000
2	A. Nakonieczny: Właściwości eksploatacyjne wyrobów metalowych obrobionych cieplnie. Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa 1999

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	27
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie projektu	27
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	23
Przygotowanie danych do projektu	23
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_W11	C1-C3	P1-P6	1,2	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_U11 IM2A_U12	C1-C3	P1-P6	1,2	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_U11 IM2A_U16	C1-C3	P1-P6	1,2	O1

<b>Autor</b>	Prof. Tadeusz Hejwowski
--------------	-------------------------

<b>programu:</b>	
<b>Adres e-mail:</b>	t.hejwowski @pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Wydział Mechaniczny, Katedra Inż. Materiałowej

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Prawne i etyczne aspekty inżynierii</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 3 33-0_1
<b>Rok:</b>	1
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	9
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z genezą etyki oraz zagadnieniami etyki ogólnej.
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta ze standardami etycznymi pracy inżyniera jak również ukształtowanie świadomości postaw etycznych obowiązujących w tym zawodzie.
<b>C3</b>	Zapoznanie studenta z zagadnieniami etyki w nauce, prawem ochrony własności intelektualnej oraz własności przemysłowej.
<b>C4</b>	Zdobycie umiejętności rozumienia prawa w zakresie inżynierii oraz osiągnięcie zdolności korzystania z jego przepisów.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza z zakresu normatywnego wymiaru życia społecznego.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wymienia i definiuje terminologię z zakresu zagadnień etyki ogólnej.
<b>EK 2</b>	Posiada wiedzę na temat obowiązujących norm i zasad etycznych w działalności zawodowej inżyniera.
<b>EK 3</b>	Posiada wiedzę na temat podstawowych aktów prawnych determinujących wykonywanie zawodu inżyniera.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Wykazuje wrażliwość humanistyczną i biologiczną w pragmatyce zawodu inżyniera.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Zagadnienia etyki ogólnej. Relacja pojęć moralność a etyka. Normy moralne swoiste dla etyki inżyniera.
<b>W2</b>	Dobro w działaniach inżynierskich. Pojęcie dobra, interpretacja dobra. Działania inżynierskie w praktyce.
<b>W3</b>	Zagadnienia etyki inżynierskiej. Etyka odpowiedzialności.

<b>W4</b>	Etyka a prawo. Kodeksy etyczne - etyka inżynierska, etyka biznesowa.
<b>W5</b>	Kontekst rewolucja techniczna - etyka. Problemy moralne i etyczne.
<b>W6</b>	Kultura prawna w praktyce inżyniera - wybrane akty prawne.
<b>W7</b>	Rozwój nauki i techniki w aspekcie kształtowania środowiska życia człowieka i jego otoczenia biologicznego.
<b>W8</b>	Własność intelektualna i przemysłowa. Analiza wybranych aktów prawnych.
<b>W9</b>	Synteza myślenia prawno - etycznego inżyniera.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Vardy P. Grosch P. Etyka. Poznań. 1995.
<b>2</b>	Andrzejuk A. Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998.
<b>3</b>	Ossowska M. Normy moralne. PWN. Warszawa. 2004.
<b>4</b>	Adamkiewicz M. Wprowadzenie do etyki zawodowej. WAT 2015
<b>5</b>	Kasperski M. Świniarski J. Kodeksy etyki inżyniera. WAT 2009
<b>6</b>	Anzenbacher A. Wprowadzenie do etyki, Kraków, 2008, WAM
<b>7</b>	Kodeks Etyczny FEANI, opublikowany na oficjalnej stronie NOT <a href="http://www.not.org.pl">http://www.not.org.pl</a>
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	MacIntyre A. Krótka historia etyki. PWN. Warszawa 1995.
<b>2</b>	Dylus A. Globalizacja. Refleksje etyczne. Ossolineum. Wrocław 2005.
<b>3</b>	Mariański J. Socjologia moralności. Wyd. KUL. Lublin 2006
<b>4</b>	Sennett R. Korozja charakteru. Osobiste konsekwencje pracy w nowym kapitalizmie. Muza. Warszawa 2006.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładów.	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	16
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium.	16
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	25
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	1

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

<b>EK 1</b>	IM2A_W17 IM2A_W18 IM2A_W19	C1	W1, W2	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_W17 IM2A_W18 IM2A_W19	C2	W3, W4, W5	1	O1
<b>EK 3</b>	IM2A_W17 IM2A_W18 IM2A_W19	C3	W6-W9	1	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_K02 IM2A_K05 IM2A_K07	C2, C3, C4	W3, W4, W5, W6	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Piotr Jaremek
<b>Adres e-mail:</b>	p.jaremek@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Wydział Mechaniczny, Instytut Technologicznych Systemów Informatycznych

**Karta sylabus modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<b>Materials Engineering</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 2 34-0_0
<b>Rok:</b>	1
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	9
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	9
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	język angielski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z aktualną terminologią angielską stosowaną w literaturze, dotyczącą materiałów inżynierskich oraz technologii wytwarzania i przetwarzania materiałów
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do posługiwania się terminologią angielską z dziedziny nauk technicznych a zwłaszcza związaną z inżynierią mechaniczną
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności opracowania krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym z zakresu inżynierii materiałowej lub mechanicznej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student ma świadomość znaczenia wiedzy o materiałach w praktyce inżynierskiej, w tym w powiązaniu z aspektami pozatechnicznymi
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę obejmującą kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich
<b>3</b>	Posiada umiejętność posługiwania się pojęciami technicznymi
<b>4</b>	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Student zna i definiuje angielskie określenia stosowane w literaturze inżynierii mechanicznej i materiałowej
<b>EK 2</b>	Potrafi opracować i zaprezentować krótkie doniesienie naukowe w języku obcym z zakresu inżynierii mechanicznej/materiałowej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – projektowanie</b>	
<b>Treści programowe</b>	
<b>P1</b>	Measurement and its accuracy. Characterization of measurable parameters. Changes of temperature and state
<b>P2</b>	Load, stress and strain. Different types of materials
<b>P3</b>	Metals and non-metals. Elements, compounds, mixtures, solutions

<b>P4</b>	Composite materials. Carbon and alloy steel. Corrosion of steel
<b>P5</b>	Non-ferrous metals. Plates with non-ferrous metals. Natural and synthetic polymers
<b>P6</b>	Minerals and ceramics. Glass. Concrete
<b>P7</b>	Engineering wood. Material properties
<b>P8</b>	Strength and deformation. Elasticity and plasticity
<b>P9</b>	Elastic and plastic deformation. Hardness
<b>P10</b>	Fatigue and fracture
<b>P11</b>	Thermal properties of materials. Forming and working of metals
<b>P12</b>	Heat treating of metals
<b>P13</b>	Casting, sintering, extruding. Material formats
<b>P14</b>	Machining and CNC
<b>P15</b>	Metal cutting techniques. Welding, brazing and soldering

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Prezentacja krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym z zakresu inżynierii materiałowej	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Callister W., Rethwisch D.G.: Materials science and engineering. Hoboken 2015
<b>2</b>	Jemioło S., Lutomirska M.: Mechanics and Materials. Warsaw 2013
<b>3</b>	Pytel M.: The Basic of Material Science. Kraków 2013
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Advanced Materials and Processes
<b>2</b>	Frost B.R.T. ed.: Phase Transformations in Materials. Weinheim 1992
<b>3</b>	John V.B.: Introduction to Engineering Materials. Macmillan 1983
<b>4</b>	Lifshin E.: Characterization of Materials. Weinheim 1994
<b>5</b>	Materials Science and Engineering
<b>6</b>	Materials Science and Technology
<b>7</b>	Metallurgical and Materials Transactions
<b>8</b>	The Journal of the Minerals, Metals and Materials Society
<b>9</b>	White L.: Workshop Engineering. Oxford 2003

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>9</b>
udział w wykładach	
udział w projektowaniu	9
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>16</b>
przygotowanie do projektu	10
przygotowanie do zaliczenia	6
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>25</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>1</b>



<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	IM2A_U01 IM2A_U05	C1	P1 – P15	1	O1
<b>EK 2</b>	IM2A_U03 IM2A_U06	C2, C3	P1 – P15	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Kazimierz Drozd
<b>Adres e-mail:</b>	k.drozd@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej