

**Kierunek studiów Inżynieria materiałowa,
2 stopień, studia stacjonarne
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	25
7.	INŻYNIERIA KOMPOZYTÓW	28
8.	ZAAWANSOWANE METODY MATEMATYCZNE	31
9.	PRZEDMIOT OBIERALNY HES	34
9.1.	PODSTAWY NORMALIZACJI	34
9.2.	WPROWADZENIE NA RYNEK PRACY	36
10.	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA	39
11.	STATYSTYCZNE STEROWANIE PROCESAMI	42
12.	MECHANIKA MATERIAŁÓW	47
13.	STRUKTURA I PROCESY STRUKTURALNE	50
14.	KOMPOZYTY I NANOKOMPOZYTY W MEDYCYNIE	53
15.	JĘZYK OBCY II	56
15.1.	JĘZYK ANGIELSKI II	56
15.2.	JĘZYK NIEMIECKI II	59
15.3.	JĘZYK ROSYJSKI II	62
16.	TECHNIKI KOMPUTEROWE W INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ	65
17.	OD POMYSŁU DO BIZNESU	68
18.	MODELOWANIE PROCESÓW OBRÓBKI PLASTYCZNEJ	71
19.	PRZEDMIOT OBIERALNY KIERUNKOWY	75
19.1.	TECHNOLOGIE CIEPLNEGO NAKŁADANIA POWŁOK	75
19.2.	DYFUZJA I PRZEMIANY FAZOWE	79
19.3.	MATERIAŁY O SZCZEGÓLNYCH WŁAŚCIWOŚCIACH FIZYCZNYCH	82
19.4.	NANOKOMPOZYTY POLIMEROWE	85
20.	TECHNOLOGIE PRZYROSTOWE	88
21.	CERAMIKA INŻYNIERSKA	92
22.	FRAKTOGRAFIA STRUKTUR KOMPOZYTOWYCH	95
23.	TECHNOLOGIE NAPAWANIA I NATRYSKIWANIA	99
24.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	102
25.	SEMINARIUM DYPLOMOWE	105
26.	PRACA DYPLOMOWA	108
27.	OPTIMALIZACJA I PROGNOZOWANIE WŁAŚCIWOŚCI KOMPOZYTÓW	110
28.	MODELOWANIE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	114
29.	INFORMACJA NAUKOWA	117
30.	EKSPLLOATACJA I NIEZAWODNOŚĆ	120
31.	NIENISZCZĄCE METODY BADAŃ MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH	124
32.	KONWERSATORIUM PROBLEMOWE	127
33.	PRAWNE I ETYCZNE ASPEKTY INŻYNIERII	130
34.	MATERIALS ENGINEERING	133

Język obcy I
Karta sylabus przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia II stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 01-1_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język angielski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Zaliczony kurs języka angielskiego na poziomie B2
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	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.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – ćwiczenia

CW1	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w
------------	---

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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

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

Karta sylabus przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia drugiego stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 01-2_0
Rok:	I
Semestr:	I
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język niemiecki

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	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	
CW1	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w

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

Metody dydaktyczne	
1	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
Mit Beruf auf Deutsch,profil mechaniczny i górnictwo-hutniczy,Nowa Era
Funk,Kuhn,Demme,Studio d A2 lub B1,Cornelsen
Literatura uzupełniająca
Orientierung im Beruf A2,Langenscheid
Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien,Klett

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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

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

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

Przedmiot:	Język rosyjski I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 01-3_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Ćwiczenia	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski, język rosyjski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	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.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
ĆW2	Łączniki mechaniczne, rodzaje oraz ich zastosowanie
ĆW3	Rodzaje materiałów- stal, polimery, metale nieżelazne
ĆW4	Testowanie materiałów na podstawie instrukcji

ĆW5	Minerały i ceramika- zastosowanie w przemyśle.
------------	--

Metody dydaktyczne	
1	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	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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

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

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

Przedmiot:	Zintegrowane systemy wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 02-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe, wprowadzenie do tematyki zajęć. Czym jest CIM, jaka jest geneza powstania zintegrowanych systemów wytwarzania?
W2	Klasyfikacja podsystemów komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Prezentacja najnowocześniejszych technik z obszaru CIM – tj. agile manufacturing, Lean production, virtual factory.

W3	Struktura informatyczna przedsiębiorstwa klasy CIM. Idea komputerowej integracji przedsiębiorstwa, omówienie podsystemów CAx.
W4	Funkcje i powiązania podsystemów CIM. Podstawowe funkcje systemów informatycznych w strukturze CIM. Elastyczny System Wytwarzania, Elastyczny System Produkcyjny.
W5	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.
W6	Elastyczne systemy produkcyjne – ich organizacja i powiązanie z CIM. Harmonogramowanie produkcji w systemie zintegrowanym. Metody harmonogramowania, reguły harmonogramowania.
W7	Wspomaganie komputerowe – typowe oprogramowanie wykorzystywane w planowaniu i harmonogramowaniu produkcji.
W8	Typowe maszyny i urządzenia sterowane numerycznie możliwe do zastosowania w poszczególnych obszarach zintegrowanego, w pełni zautomatyzowanego systemu produkcyjnego – omówienie i analiza przykładowych rozwiązań.
W9	Metody szybkiego prototypowania narzędzi i wyrobów – znaczenie i rola w CIM
W10	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.
W11	Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet.
W12	Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet. Problemy nadmiaru dostępnych ofert. Analiza przypadku.
W13	Wybór najlepszego rozwiązania w zakresie technik CIM – analiza na przykładzie rzeczywistego przedsiębiorstwa. Wskaźniki oceny efektywności zastosowania technik CIM.
W14	Potencjalne kierunki rozwoju zintegrowanego wytwarzania, przykłady najnowszych rozwiązań na etapie badawczym. Wykorzystanie metod inteligentnych w rozwoju zintegrowanego wytwarzania.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP, zasady zaliczenia, podział na podgrupy, harmonogram zajęć.
L2	Budowa zintegrowanego systemu wytwarzania na przykładzie harmonogramu wybranego procesu technologicznego.
L3	Inteligentne systemy zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym – systemy MRP, ERP, analiza porównawcza.
L4	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.
L5	Addywna produkcja elementów prototypowych w przemyśle. Metody wytwarzania przyrostowego, analiza porównawcza. Slicer jako jeden z elementów Toolchaina generujący g-code.

L6	Optymalizacja obróbki w programie NX. Wykorzystanie funkcji kopiowania operacji. G-code w komputerowym wspomaganie wytwarzania.
L7	Generowanie ścieżek obróbki, optymalizacja oraz symulacja pracy obrabiarki CNC z wykorzystaniem programu EdgeCAM.
L8	Modelowanie 3D przykładowej części maszyn z wykorzystaniem programu SolidEdge.

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

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

Literatura podstawowa	
1	J. Plichta, St. Plichta, Komputerowo Zintegrowane wytwarzanie.
2	Z. Banaszek, A. Drzazga, J. Kuś, Metody interakcyjnego modelowania i programowania procesów dyskretnych.
3	K. Santarek, St. Strzelczak, Elastyczne systemy produkcyjne.
Literatura uzupełniająca	
1	T. Luźniak, Solid Edge ST : krok po kroku : rysowanie i modelowanie tradycyjne
2	K. Augustyn, EdgeCAM : komputerowe wspomaganie wytwarzania.
3	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
4	K. Augustyn, NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC.
5	J. Walkenbach, Analiza i prezentacja danych w Microsoft® Excel®

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do laboratorium,	10
przygotowanie do zaliczenia z wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla	2

przedmiotu:	
--------------------	--

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	IM2A_W07 IM2A_W08 IM2A_W10 IM2A_W16	C1, C2	W1-W14	1, 2	O2
EK 2	IM2A_W07 IM2A_W10 IM2A_W14 IM2A_W16	C1, C2	W1-W14, L2-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	IM2A_U02 IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U16 IM2A_U18 IM2A_U21	C1, C2	L2-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 4	IM2A_K06	C1, C2	W8-W9, L2-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3

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

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

Przedmiot:	Zagadnienia przetwórstwa tworzyw polimerowych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 03-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie wytwarzania materiałów inżynierskich
EK 2	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu zaawansowanych materiałów inżynierskich
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student ma umiejętność projektowania materiałów inżynierskich i procesów technologicznych
EK 4	Student ma umiejętność projektowania przetwórstwa
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	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

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

Metody dydaktyczne	
1	Wykład – wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych z użyciem komputera i elementami technik eksponujących
2	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.

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

Literatura podstawowa	
1	Sikora J.W.: Selected problems of polymer extrusion. Wydawnictwo Naukowe WNGB. Lublin 2008.
2	Michaeli W.: Extrusion dies for plastics and rubber. Hanser Publishers, Munich 1992.
3	Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych Plastech, Warszawa 2003.

Literatura uzupełniająca	
1	Podręcznik użytkownika wybranego oprogramowania do symulacji procesów przetwórstwa wersja elektroniczna udostępniana przez Katedrę Procesów Polimerowych

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym	20
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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	IM2A_W08 IM2A_W10 IM2A_W14	C1	W2, W3, W4	1	O1
EK 2	IM2A_W20	C1	W2, W3, W4	1	O1
EK 3	IM2A_U10 IM2A_U11	C2	L2, L3, L4	2	O2, O3
EK 4	IM2A_U12 IM2A_U13 IM2A_U18 IM2A_U20	C2	L2, L3, L4	2	O2, O3
EK 5	IM2A_K02	C3	W1, L1	1, 2	O1

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Janusz W. Sikora, dr inż. T. Jachowicz
Adres e-mail:	janusz.sikora@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

**Karta sylabus przedmiotu
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Zaawansowane metody badań materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 04-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Zaawansowane metody mikroskopii elektronowej.
W2	Badania składu fazowego i strukturalnego w skali atomowej
W3	Metody badania składu pierwiastkowego, analizy powierzchniowej i głębokościowej
W4	Nowoczesne metody badań defektoskopowych
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analityczna mikroskopia elektronowa
L2	Badania składu pierwiastkowego
L3	Badania defektoskopowe – mikrotomografia komputerowa, badania ultradźwiękowe technika PA

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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do laboratorium	12
Przygotowanie do zaliczenia wykładów	8

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W02 IM2A_W12	C1, C2	W1,W2,W3, W4	1,2	01,04
EK 2	IM2A_W12	C3	W2,W3,W4	1,3	01
EK 3	IM2A_U09 IM2A_U10	C2, C3	L1,L2	1,3	02,04
EK 4	IM2A_U09 IM2A_U17	C2	L1,L2	3	01
EK 5	IM2A_K06	C2, C3	L1,L2,L3	2,3	01,02
EK 6	IM2A_K03	C3	L3	2,3	03

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

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

Przedmiot:	Fizykochemia tworzyw polimerowych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 05-0_0
Rok:	I
Semestr:	I
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe
W1	Budowa chemiczna. Klasyfikacja tworzyw. Budowa cząsteczki polimeru. Konformacja. Izomeria geometryczna. Taktyczność. Izomeria chemiczna. Średni ciężar cząsteczkowy. Stopień polimeryzacji. Kopolimery.
W2	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.
W3	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.
W4	Krystalizacja. Polimery amorficzne i krystaliczne. Monokryształy i formy polikrystaliczne. Polimery ciekłokrystaliczne.
W5	Roztwory i mieszaniny. Polidispersyjność. Mieszaniny polimerów.
W6	Metody i techniki polimeryzacji polimerów. Polimeryzacja addycyjna, polikondensacja, poliaddycja. Inicjatory. Katalizatory.
W7	Przebudowa struktury polimerów. Sieciowanie, utwardzanie, wulkanizacja, palenie.
W8	Degradacja polimerów. Rodzaje degradacji polimerów, stopień degradacji. Składniki dodatkowe.
W9	Kompozyty polimerowe. Zjawiska na granicy faz. Właściwości warstwy granicznej. Reguła mieszanin.
W10	Specjalne odmiany polimerów. Elastomery. Polimery termoodporne, przewodzące, jonowe. Biopolimery. Polimery naturalne.

Forma zajęć – laboratoria

	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Zasady BHP i zaliczenia.
L2	Krystalizacja polimerów termoplastycznych. Wpływ warunków prowadzenia krystalizacji na stopień krystalizacji oraz na strukturę polimerów.
L3	Wulkanizacja tworzyw wysokoelastycznych. Określenie wpływu temperatury i czasu wulkanizacji na wybrane właściwości gumy.
L4	Utwardzanie żywicy epoksydowej. Wpływ ilości utwardzacza na czas i temperaturę punktu żelowania oraz utwardzania.
L5	Rozpuszczalność polimerów. Wpływ rodzaju rozpuszczalnika i czasu ich oddziaływania na wybrane właściwości polimerów. Zajęcia podsumowujące.

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W02	C1	W1÷W10	1	O1
EK 2	IM2A_W09	C1, C2	W2, W3, W7	1	O1
EK 3	IM2A_U09	C1, C3	L1÷L5	2	O2
EK 4	IM2A_U11 IM2A_U13	C1, C2	L1÷L5	2	O2
EK 5	IM2A_U07	C3	L1÷L5	1, 2	O1, O2

EK 6	IM2A_K05	C3	W1÷W10, L1÷L5	1, 2	O1, O2
-------------	----------	----	------------------	------	--------

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

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

Przedmiot:	Krystalografia i rentgenografia
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 06-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

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

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

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład – zaliczenie pisemne kolokwium, ocena pozytywna wymaga uzyskania 60% liczby możliwych punktów	60%
O2	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%

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do laboratorium	12
Przygotowanie do zaliczenia	8
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W02 IM2A_W03	C1	W2, W3, L1, L2	1, 2	O1, O2
EK 2	IM2A_W02 IM2A_W03	C1	W2, W3, L1, L2	1, 2	O1, O2
EK 3	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W12	C1	W1, W4, W5 L3 ÷ L5	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U09 IM2A_U10	C1, C2	L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2
EK 5	IM2A_U09 IM2A_U10	C2	L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2
EK 6	IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U08	C2	L1 ÷ L5	2	O2
EK7	IM2A_K05	C2	W1, ÷ W8, L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Inżynieria kompozytów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 3 1 07-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	63
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	33
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do kompozytów.

W2	Struktura i właściwości materiałów kompozytowych
W3	Kompozyty hybrydowe
W4	Technologie kształtowania struktury i właściwości kompozytów
W5	Wady w materiałach kompozytowych
W6	Metody badań kompozytów
W7	Wybrane zagadnienia mechaniki kompozytów z elementami modelowania numerycznego.
W8	Kierunki rozwoju kompozytów
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Charakterystyka struktury materiałów kompozytowych.
L2	Struktura i właściwości kompozytów hybrydowych
L3	Wytwarzanie materiałów kompozytowych techniką autoklawową.
L4	Badania wybranych właściwości kompozytów.
L5	Zawansowane metody badań materiałów i struktur kompozytowych.

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

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Boczowska A., Kapuściński J., Lindeman Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. Kompozyty. Wyd. II zmien. Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2003
2	Hyla I., Śleziona J. Kompozyty: Elementy mechaniki i projektowania. Wyd. PŚ, Gliwice 2004
3	Śleziona J, Podstawy technologii kompozytów. Wyd. PŚ, Gliwice 1998
Literatura uzupełniająca	
1	Leda H.: Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi. Wyd. Pol. Pozn., Poznań 2006
2	Sobczak J.: Kompozyty Metalowe. Wyd. IO i ITS, Kraków-Warszawa 2001
3	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.
4	Królikowski W., Tworzywa wzmocnione i włókna wzmacniające: wiadomości podstawowe. Wydaw. Uczeln. Polt. Szczec., 1984.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	63
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	63
Praca własna studenta, w tym:	37
Przygotowanie do laboratorium	20
Przygotowanie do egzaminu	17
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4

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	IM2A_W03 IM2A_W04 IM2A_W05 IM2A_W13	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK 2	IM2A_W04 IM2A_W06 IM2A_W08 IM2A_W09 IM2A_W14	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK 3	IM2A_W05 IM2A_W14 IM2A_W20	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U07 IM2A_U09	C1, C2, C3	L1-L5	1, 2	O1, O2
EK 5	IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13	C1, C2, C3	L1-L5	1, 2	O1, O2
EK 6	IM2A_U12 IM2A_U18 IM2A_U08	C1, C2, C3	L1-L5	2	O1
EK 7	IM2A_K02	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Zaawansowane metody matematyczne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 08-0_0
Rok:	1
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego.
ĆW2	Przykłady zastosowań równań różniczkowych pierwszego rzędu w zagadnieniach technicznych rozwiązywane analitycznie i numerycznie.
ĆW3	Równania różniczkowe zwyczajne liniowe drugiego rzędu. Równania jednorodne i niejednorodne.
ĆW 4	Przykłady zastosowania równań różniczkowych liniowych drugiego rzędu do rozwiązywania problemów technicznych.
ĆW 5	Układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego.
ĆW 6	Metoda szeregów rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
ĆW 7	Koncepcja numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie studentów ze środowiskiem Matlab.
L2	Numeryczne i symboliczne metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
L3	Możliwości pakietu obliczeniowego Matlab do zastosowań równań różniczkowych w zagadnieniach technicznych.
L4	Analiza i prezentacja danych doświadczalnych.
L5	Elementy analizy widmowej.

Metody dydaktyczne	
1	Prezentacja i rozwiązywanie praktycznych przykładów.
2	Laboratorium w pracowni komputerowej.

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w lab.	15
Udział w ćwiczeniach	15

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowywanie do ćwiczeń	10
Przygotowywanie do kolokwium,	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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	IM2A_W01	C1	ĆW1-ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 2	IM2A_W01, IM2A_W07	C2	ĆW 5	1, 2	O1, O2
EK 3	IM2A_U07 IM2A_U16	C1	L1-L5	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U03 IM2A_U07 IM2A_U08	C1, C2	ĆW 1, ĆW 2, L2	1, 2	O1, O2
EK 5	IM2A_K01	C1, C2	L4, L5	1, 2	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Podstawy normalizacji
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 09-1_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	wymienia, definiuje i charakteryzuje pojęcia z zakresu normalizacji
EK 2	identyfikuje cele i zasady normalizacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

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

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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie się do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

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	IM2A_W17	C1, C2	W1-W8	1, 2	O1
EK 2	IM2A_W17 IM2A_W19	C2	W1-W8	1, 2, 3	O1
EK 3	IM2A_K01 IM2A_K06 IM2A_K07	C3	W1-W8	3	O1

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

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

Przedmiot:	Wprowadzenie na rynek pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 09-2_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie rynku pracy jego zasady, instytucje rynku pracy, pojęcie bezrobocia i jego skutki.
W2	Formy zatrudnienia w Polsce. Podstawowe zagadnienia z prawa pracy: umowy o pracę. Umowy o świadczenie usług.
W3	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.
W4	Podstawowe wiadomości w zakresie podejmowania i prowadzenia indywidualnej działalności gospodarczej na terytorium RP.
W5	Zaliczenie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład konwersatoryjny
3	Analiza przypadków

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	1

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

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

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

Przedmiot:	Komputerowe wspomaganie projektowania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 10-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	45
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

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

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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	30
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

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	IM2A_W16	C1	L1 – L8	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	IM2A_W07	C2	L9	3	O1, O2
EK 3	IM2A_U15 IM2A_U07	C1	L2	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U21 IM2A_U16	C1	L3 – L6	1, 2	O1, O2
EK 5	IM2A_K07	C1, C2	L7 – L9	1, 2, 3	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Statystyczne Sterowanie Procesami
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 11-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	40
Wykład	10
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	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.
W2	Populacja a próba doświadczalna. Szacowanie parametrów rozkładu na podstawie próby. Centralne twierdzenie graniczne. Przedział ufności wartości średniej i wariancji. Interpretacja przedziału ufności statystyk.
W3	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.
W4	Weryfikacja hipotez statystycznych na przykładzie eksperymentu porównawczego test t-Studenta dla prób niezależnych i powiązanych. Sposób realizacji doświadczenia. Warianty opracowania wyników doświadczenia.
W5	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.
W6	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.
W7	Klasyfikacja jednoczynnikowa. Analiza wariancji – model ustalony – założenia. Sposób realizacji, schemat opracowania i interpretacji wyników doświadczenia tabela ANOVA.
W8	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.
W9	Klasyfikacja wieloczynnikowa – schemat opracowania wyniku doświadczenia. Interakcje czynnikowe. Związek analizy wariancji z modelowaniem doświadczalnym.
W10	Wprowadzenie do zagadnienia regresji na przykładzie regresji prostej. Weryfikacja hipotez statystycznych – kontekst zgodności założeń konstrukcji i weryfikacji modelu empirycznego.
W11	Regresja wielomianowa i plany doświadczalne wieloczynnikowe. Rozszerzenie analizy wyników regresji prostej. Plan wieloczynnikowy dwuwartościowy kompletny.
W12	Schemat opracowania wyników planu wieloczynnikowego dwuwartościowego: analiza wariancji, analiza adekwatności dopasowania, analiza reszt modelu. Rola układu centrum.
W13	Plan wieloczynnikowy kompozycyjny jako rozszerzenie planu wieloczynnikowego dwuwartościowego. Odmiany planów kompozycyjnych i kontekst ich zastosowań. Przykład zastosowań i analizy planu kompozycyjnego.
W14	Metoda Powierzchni Odpowiedzi RSM: Response Surface Methodology.

	Założenia metodyki badań RSM. Rola planów dwuwartościowych i kompozycyjnych w realizacji procedury doświadczalnej RSM.
W15	Wykorzystanie wyników RSM w sterowaniu i optymalizacji procesów technologicznych – studia przypadków - przykład złożonej procedury badań doświadczalnych.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Statystyki podstawowe. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa i ich zastosowanie w opracowaniu wyników doświadczeń.
ĆW2	Centralne Twierdzenie Graniczne. Szacowanie wartości parametrów rozkładu. Przedziały ufności i ich interpretacja.
ĆW3	Weryfikacja hipotez statystycznych. Badania porównawcze. Testy statystyczne oparte na rozkładzie normalnym i rozkładzie t-Studenta.
ĆW4	Klasyfikacja jednoczynnikowa. Analiza wariancji. Weryfikacja poprawności konstrukcji modelu. Testy porównujące układy doświadczalne w parach. Klasyfikacja wieloczynnikowa.
ĆW5	Zagadnienie regresji prostej. Weryfikacja testów statystycznych odnoszonych do modelu regresji. Analiza reszt modelu
ĆW6	Plany wieloczynnikowe dwuczynnikowe. Test krzywizny. Planowanie i opracowanie wyników doświadczeń.
ĆW7	Plany kompozycyjne. Metoda powierzchni odpowiedzi. Optymalizacja doświadczalna.

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

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe. Rozwiązywanie zadań i problemów wspomagane oprogramowaniem specjalistycznym obliczenia statystyczne, analiza i prezentacja wyników obserwacji.

3	Laboratorium - opracowanie wyników badań doświadczeń.
----------	---

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładów	65%
O2	Zaliczenie ćwiczeń	65%
O3	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	40
Udział w wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach	40
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie się do ćwiczeń i laboratorium	5
Przygotowanie się do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W12	C1	W5, W6, L1÷L7, ĆW1	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	IM2A_W01 IM2A_W17	C1	W1÷W4 W7÷W15 ĆW1÷ĆW5	1, 2,	O1, O2
EK 3	IM2A_U14 IM2A_U15	C1	L1÷L7	1, 3	O1, O3
EK 4	IM2A_U09 IM2A_U14 IM2A_U17	C2	L1÷L7 ĆW1÷ĆW7	2, 3	O2, O3

EK 5	IM2A_U07 IM2A_U16	C2	ĆW1÷ĆW7	2	O2
EK 6	IM2A_K04	C1	W5, W15	1	O1

Autor programu:	dr Marcin Bogucki
Adres e-mail:	m.bogucki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyizacji Politechniki Lubelskiej

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

Przedmiot:	Mechanika materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 12-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

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

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

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

Literatura podstawowa	
1	Ganczarski A., Skrzypek J.: Mechanika nowoczesnych materiałów: modele, anizotropia, powierzchnie graniczne, materiały kompozytowe, procesy dyssypatywne. Kraków 2013
2	Kłysz S.: Podstawy mechaniki pękania i wytrzymałości zmęczeniowej materiałów. Warszawa 2015
3	Łuksza J.: Mechanika ośrodków ciągłych. Kraków 2015
Literatura uzupełniająca	
1	Bijak-Żochowski M.: Mechanika materiałów i konstrukcji. Warszawa 2006

2	Courtney T.H.: Mechanical Behavior of Materials. Boston 2000
3	Gere J.M., Goodno B.J.: Mechanics of Materials. Stamford 2013
4	Hibbeler R.C.: Mechanics of Materials. Upper Saddle River 2008
5	Jemioło S., Lutomirska M.: Mechanics and Materials. Warsaw 2013
6	Okrajni J.: Laboratorium mechaniki materiałów. Gliwice 2003

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

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	IM2A_W03 , IM2A_W15	C1, C2	W4 - W9, L1 - L8	1, 2	O1 – O3
EK 2	IM2A_W02 , IM2A_W09 IM2A_W12 ,	C1, C2	W1, W4 – W9, L1 - L8	1, 2	O1 – O3
EK 3	IM2A_W05 , IM2A_W08 , IM2A_W13	C1, C2	W5, W7 – W9, L1 – L8	1, 2	O1 – O3
EK 4	IM2A_W01 , IM2A_W07	C1, C2	W2 - W9, L1 – L8	1, 2	O1 – O3
EK 5	IM2A_U14 , IM2A_U17	C2	L1 – L8	1, 2	O1 – O3
EK 6	IM2A_U07 , IM2A_U15 , IM2A_U16	C2	L1 – L8	1, 2	O1 – O3
EK 7	IM2A_K05 , IM2A_K07	C2	W2 - W9, L1 – L8	1, 2	O1 – O3

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

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

Przedmiot:	Struktura i procesy strukturalne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 13-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Termodynamiczna interpretacja układów równowagi. Układy równowagi wieloskładnikowe - przekroje stężeniowe i izotermiczne, interpretacja układów
W2	Przemiany alotropowe / polimorficzne. Przemiany strukturalne w stopach zawierających składniki charakteryzujące się alotropią.
W3	Wydzielanie z roztworów stałych: starzenie, wydzielania koherentne i niekoherentne

W4	Porządkowanie struktury – roztwory uporządkowane nadstruktury i nieuporządkowane
W5	Mechanizmy umocnienia: umocnienie roztworowe, odkształceniowe, wydzieleniowe i dyspersyjne
W6	Struktury materiałów porowatych ceramicznych i metalowych: porowatość bezwzględna i względna; porowatość otwarta i zamknięta; technologie wytwarzania materiałów porowatych: metalurgia proszków, spiekanie, spienianie;
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badanie wpływu temperatury austenizacji na wielkość ziarna w procesie wyżarzania
L2	Wyżarzanie sferoidyzujące – wpływ parametrów technologicznych na strukturę i twardość stopów
L3	Badanie przemian strukturalnych w stopach z układu z przemianą alotropową

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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do laboratoriów	10
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W02 , IM2A_W05 IM2A_W06 , IM2A_W11	C1	W1 – W6	1	O1
EK 2	IM2A_W03, IM2A_W11 IM2A_W13	C1	W1 – W6	1	O1
EK 3	IM2A_W05, IM2A_W08 , IM2A_W09 , IM2A_W14 IM2A_W20	C1, C2	W2 – W6, L1 –L3	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U10 , IM2A_U11 , IM2A_U13 , IM2A_U14	C2	L1 –L3	2	O2
EK 5	IM1A_U09 , IM2A_U12 IM2A_U16 , IM2A_U19	C2	L1 –L3	2	O2

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

**Karta sylabus przedmiotu
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Kompozyty i nanokompozyty w medycynie
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 2 14-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Warunki dopuszczenia materiałów do celów medycznych – kryteria ze względu na zastosowanie
W2	Kompozyty w zaopatrzeniu medycznym – wymagania materiałowe,

	właściwości mechaniczne, postęp techniczny i materiałowy
W3	Biokompozyty – rodzaje, struktura, właściwości, zastosowanie
W4	Nanokompozyty – zarys technologii otrzymywania, właściwości i zastosowanie w medycynie
W5	Perspektywy rozwoju biomateriałów złożonych

Metody dydaktyczne	
1	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi i animacjami

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin ustny	60%

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	-
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

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	IM2A_W03 IM2A_W04 IM2A_W05 IM2A_W11	C1	W1 – W3	1	O1
EK 2	IM2A_W05 IM2A_W06 IM2A_W14	C2, C3	W4, W5	1	O1
EK 3	IM2A_W05 IM2A_W08 IM2A_W09 IM2A_W13 IM2A_W20	C1, C2	W2 – W5	1	O1
EK 4	IM2A_K05	C3	W1 – W5	1	O1

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

Język Obcy II
Karta sylabus przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia II stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

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

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony pierwszy semestr nauki języka angielskiego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	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	

ĆW1	Metale – rodzaje, zastosowanie.
ĆW2	Beton i jego komponenty, zbrojenie, techniki testowania wstępnego.
ĆW3	Drewno- kategorie, drewno, aspekty środowiskowe.
ĆW4	Surowce, przetwarzanie materiałów.
ĆW5	Rodzaje obróbki materiałów- frezowanie, szlifowanie, piłowanie, wiercenie.

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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

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

Karta sylabus przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia drugiego stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

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

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	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	
ĆW1	Metale – rodzaje, zastosowanie.

ĆW2	Beton i jego komponenty, zbrojenie, techniki testowania wstępnego.
ĆW3	Drewno- kategorie, drewno, aspekty środowiskowe.
ĆW4	Surowce, przetwarzanie materiałów.
ĆW5	Rodzaje obróbki materiałów- frezowanie, szlifowanie, piłowanie, wiercenie.

Metody dydaktyczne	
1	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	
Mit Beruf auf Deutsch, profil mechaniczny i górnictwo-hutniczy, Nowa Era	
Funk, Kuhn, Demme, Studio d A2 lub B1, Cornelsen	
Literatura uzupełniająca	
Orientierung im Beruf A2, Langenscheid	
Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien, Klett	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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

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

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

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

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie inżynierii materiałowej.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu inżynierii materiałowej.
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii materiałowej omawiane na zajęciach.
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	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	
ĆW1	Metale – rodzaje, zastosowanie.
ĆW2	Beton i jego komponenty, zbrojenie, techniki testowania wstępnego.
ĆW3	Drewno- kategorie, drewno, aspekty środowiskowe.
ĆW4	Surowce, przetwarzanie materiałów.
ĆW5	Rodzaje obróbki materiałów- frezowanie, szlifowanie, piłowanie, wiercenie.

Metody dydaktyczne	
1	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	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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

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

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

Przedmiot:	Techniki komputerowe w inżynierii materiałowej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 2 16-0_0
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności wykorzystywania narzędzi komputerowych w inżynierii materiałowej i badaniach materiałowych z uwzględnieniem oprogramowania specjalistycznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wykształconą umiejętność świadomego i sprawnego posługiwania się komputerem oraz narzędziami i metodami informatycznymi.
2	Student ma podstawową wiedzę z zakresu badań materiałowych, modelowania struktur i właściwości materiałów oraz doboru i projektowania materiałowego.

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Zastosowanie technik komputerowych w inżynierii materiałowej. Podstawowe oprogramowanie w zastosowaniach inżynierskich – pakiet MS Office.
W2	Zaawansowane zagadnienia doboru materiałów z wykorzystaniem oprogramowania CES EduPack. Elementy eco-design. Inżynierskie bazy danych. Systemy eksperckie. Systemy oceny.
W3	Akwizycja obrazu. Filtry i przetwarzanie obrazów. Ilościowa i jakościowa analiza obrazu. Statystyczna ocena wyników analizy obrazu.
W4	Podstawy tomografii komputerowej. Akwizycja i obróbka obrazów struktur przestrzennych. Binaryzacja. Modelowanie 3D. Przygotowanie modelu do aplikacji w programach MES.
W5	Statystyczne opracowanie wyników badań. Metody numeryczne stosowane do analizy wyników badań materiałów.
W6	Zastosowanie techniki komputerowej do wspomagania wybranych metod badań w inżynierii materiałowej. Programowanie użytkowe wykorzystywane w inżynierii materiałowej.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wykorzystanie pakietu MSOffice w pracach inżynierskich
L2	Zaawansowane zagadnienia doboru materiałów z wykorzystaniem oprogramowania CES EduPack
L3	Akwizycja obrazu. Mikroskopia świetlna. Oprogramowanie Olympus i Nikon
L4	Obróbka obrazów mikroskopowych pod kątem zastosowania w analizie obrazu
L5	Analiza obrazu – oprogramowanie ImagePro Plus z modułem Materials Pro
L6	Tomografia komputerowa – skanowanie, rekonstrukcja obrazu, binaryzacja, modelowanie 3D, przygotowanie modelu do aplikacji w programach MES, tworzenie prezentacji wideo
L7	Statystyczne opracowanie wyników badań – Statistica

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

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzegórski S. red.: Obliczenia naukowe. Wybrane problemy. Wyd. Polskie Towarzystwo Informatyczne, Lublin 2003
2	Majchrzak E., Mochnicki B.: Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty

	praktyczne i algorytmy. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
3	Szala J.: Zastosowanie metod komputerowej analizy obrazu do ilościowej oceny struktury materiału. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
4	Watkins C.D., Sadun A., Marenka S. tł. Zabrodzki J.: Nowoczesne metody przetwarzania obrazu. WNT, Warszawa 1995
5	Zalewski A., Cegieła R.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowanie. Wyd. Nakom, Poznań 1996
6	Michalewicz Z., Fogel D.B.: Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka. WNT Warszawa 2006
7	Wydawnictwa zwarte i pliki komputerowe dotyczące zaawansowanego wykorzystania oprogramowania użytkowego

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach, udział w laboratoriach itd.	60
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do laboratorium,	20
Przygotowanie do zajęć	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4

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	IM2A_W07	C1	W1÷W6, L1÷L7	1,2	O1, O2
EK 2	IM2A_W12 IM2A_W16	C1	W2, W4, W6, L2÷L6	1,2	O1, O2
EK 3	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
EK 4	IM2A_K04 IM2A_K06	C1	W1÷W6, L1÷L7	1,2	O1, O2

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

Karta sylabus modułu/przedmiotu
Inżynieria materiałowa
 Studia 2 stopnia

Przedmiot:	Od pomysłu do biznesu
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 3 17-0_0
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Brak wymagań wstępnych

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

	przedsiębiorczych np. start-up
EK 12	jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
EK 13	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy
EK 14	jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego
EK 15	jest gotów do pełnienia ról zawodowych z przestrzeganiem i rozwijaniem zasad etyki zawodowej

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

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

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

Literatura podstawowa	
1	Podać wykaz literatury obowiązującej studenta do egzaminu lub zaliczenia przedmiotu
2	Podręcznik startupu. Budowa wielkiej firmy krok po kroku, Autorzy: Steve Blank, Bob Dorf Wydawnictwo: Onepress
3	Jak założyć i prowadzić własną firmę Aneta Sokół Przemysław Mućko, Wydawnictwo: CeDeWu 2017
4	Czasopismo: FUNDUSZE EUROPEJSKIE
Literatura uzupełniająca	
1	Podać wykaz literatury uzupełniającej, która nie będzie wymagana na egzaminie lub zaliczeniu
2	Wytyczne dot. Wytyczne w zakresie kwalifikowalności wydatków w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Spójności na lata 2014-2020
3	SZOOP – 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.,
4	Dodatkowe materiały z zakresu przedmiotu przygotowane przez prowadzącego zajęcia

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Praca nad projektem poprzedzona wykładem.	45
Praca własna studenta, w tym:	5
Zapoznanie się z aktami prawnymi oraz zalecana literatura.	2
Opracowanie projektu budżetu, zakresu tematycznego działalności.	3
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	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	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 2	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 3	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 4	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 5	IM2A_W19 IM2A_W17	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 6	IM2A_U01	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 7	IM2A_U02	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 8	IM2A_U03	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 9	IM2A_U21	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 10	IM2A_U02	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 11	IM2A_K06	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 12	IM2A_K06	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 13	IM2A_K01	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 14	IM2A_K05	C1- C3	P1-P5	1,2	O1
EK 15	IM2A_K07	C1- C3	P1-P5	1,2	O1

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

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

Przedmiot:	Modelowanie procesów obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 2 18-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w budowie maszyn
2	Ma wiedzę w zakresie technologii obróbki plastycznej metali
3	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

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

	technik
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	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.
W2	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.
W3	Oprogramowanie specjalistyczne. Omówienie istniejących pakietów oprogramowania. Zasady prowadzenia symulacji. Modele, założenia, uproszczenia. Prezentacja przykładów praktycznych
W4	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.
W5	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.
W6	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.
W7	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.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wstępne. Harmonogram ćwiczeń laboratoryjnych. Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu. Podział na grupy robocze.
L2	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.
L3	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.
L4	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.
L5	Analiza wybranego procesu kształtowania. Wykonanie modeli oraz obliczeń numerycznych

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

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

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

Literatura uzupełniająca	
1	prace naukowe wskazane przez prowadzącego zajęcia

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie do laboratorium	10
przygotowanie do zaliczenia wykładów	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów				
EK 1	IM2A_W01 IM2A_W03, IM2A_W07	C1	W1, W2, W5, W6, W7	1	O1, O2
EK 2	IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W10	C1, C2 C3	W3, L2,L5,L6	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	IM2A_W14 IM2A_W16	C2, C3	W5,W6,W7 L1,L5,L6	1,2,3	O1, O2
EK 4	IM2A_W08 IM2A_W09	C3	W5,W6,W7 L5,L6,	1,2,3	O1, O2
EK 5	IM2A_U02 IM2A_U03 IM2A_U07	C1, C3	L1-L4	2, 3	O1, O2
EK 6	IM2A_U08 , IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13 IM2A_U20 IM2A_U16	C1, C3	L1-L4	2, 3	O1, O2
EK 7	IM2A_U10 IM2A_U11 IM2A_U13	C3	L1,L5,L6	1,2,3	O1, O2
EK 8	IM2A_K05 IM2A_K04	C3	W1-W7 L1-L5	2, 3	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Technologie cieplnego nakładania powłok
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 2 2 19-1_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Laboratorium	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć- wykłady	
Treści programowe	
W1	Mechanizmy zużywania elementów maszyn i urządzeń.
W2	Metalurgia spawania. Krystalizacja spoin. Przemiany fazowe w procesie spawania stali. Naprężenia i odkształcenia- wpływ warunków spawania i napawania. Problematyka pękania.
W3	Kryteria spawalności i napawalności. Możliwości zmniejszenia odkształceń i naprężeń własnych. Plany technologiczne napawania. Obróbka cieplna powłok.
W4	Metody spawalnicze naprawy wad odlewów. Technologie napawania elementów maszyn. Przydatność części maszyn do napawania
W5	Materiały stosowane na powłoki napawane i natryskiwane cieplnie. Napawanie i natryskiwanie jako metody regeneracji i wytwarzania.
W6	Napawanie gazowe. Właściwości i zastosowanie powłok. Przykładowe zastosowania.
W7	Napawanie łukowe elektrodą otuloną, łukiem krytym, elektrożużlowe. Natryskiwanie łukowe. Zastosowanie w przemyśle.
W8	Metody GTA, GMA, napawanie łukowe drutem samoosłonowym,
W9	Metoda plazmowa wytwarzania powłok natryskiwanych i napawanych. Zastosowanie palnika plazmowego do obróbki warstwy wierzchniej. Powłoki typu TBC.
W10	Zastosowanie lasera do obróbki warstwy wierzchniej i wytwarzania powłok. Technologie hybrydowe.
W11	Natryskiwanie płomieniowe poddźwiękowe i naddźwiękowe.
W12	Napawanie wiązką elektronów, tarciove, elektroiskrowe, platerowanie wybuchowe. Metoda cold spray. Metoda warm spray.
W13	Maszyny i urządzenia spawalnicze. Zrobotyzowane stanowiska do nakładania powłok. Stanowiska do zmechanizowanego spawania, lutowania, cięcia, zgrzewania, napawania i natryskiwania.
W14	Trwałość zmęczeniowa i kontaktowa warstw napawanych. Regeneracyjne powłoki polimerowe.
W15	Wybrane metody badania właściwości powłok.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Napawanie łukowe
L2	Napawanie płomieniowo-proszkowe
L3	Napawanie plazmowe
L4	Spawanie żeliwa
L5	Natryskiwanie gazowe
L6	Natryskiwanie metodą łukową
L7	Badanie przyczepności powłok natryskiwanych
L8	Badania nieniszczące powłok
L9	Badania metalograficzne mikroskopowe powłok natryskiwanych i napawanych

Metody dydaktyczne	
1	Zajęcia wykładowe są prowadzone metodą wykładu informacyjnego i problemowego wspomaganego prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne są zajęciami praktycznymi prowadzonymi metodą

	obserwacji oraz eksperymentu realizowanego przez studentów w zakresie czynności jest również wykonanie sprawozdania z ćwiczeń
--	---

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

Literatura podstawowa	
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.

Literatura podstawowa	
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.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Realizowane w formie zajęć dydaktycznych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W20	C1, C2, C3	W1-15, L1-9	1, 2	O1,O2,O3
EK 2	IM2A_W11 IM2A_W05 IM2A_W13	C1, C2, C3	W4, W5, W14, L1-9	1, 2	O1,O2,O3
EK 3	IM2A_W03 IM2A_W12 IM2A_W20 IM2A_W05	C1, C2, C3	W1-5, L1- 9	1, 2	O1,O2,O3
EK4	IM2A_W08 IM2A_W09 IM2A_W14	C1, C2, C3	W1, W4, W5, W13, W14, L1-9	1, 2	O1,O2,O3
EK5	IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U15 IM2A_U17 IM2A_U18	C1, C2, C3	L1-9	1, 2	O1,O2,O3
EK6	IM2A_U11 IM2A_U18 IM2A_U17	C1, C2, C3	L1-9	1, 2	O1,O2,O3

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

Karta sylabus przedmiotu INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Studia II stopnia

Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Dyfuzja i przemiany fazowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 2 2 19-2_0
Rok:	II
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy dyfuzji. Równania dyfuzji Ficka i Arrheniusa
W2	Rozwiązania II prawa Ficka
W3	Mechanizmy dyfuzji. Dyfuzja atomów w gradiencie koncentracji. Dyfuzja reaktywna. Drogi łatwej dyfuzji. Dyfuzja powierzchniowa
W4	Metody badania dyfuzji. Rola dyfuzji w procesach technologicznych
W5	Klasyfikacja charakterystycznych wielkości przemian fazowych
W6	Przemiany fazowe w stanie stałym
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wyznaczanie współczynnika dyfuzji z rozwiązań II prawa Ficka
L2	Określanie współczynnika dyfuzji granicznej i energii granic ziaren
L3	Zastosowanie nowoczesnych metod i aparatury w badaniach dyfuzji
L4	Zastosowanie procesów dyfuzji
L5	Metoda dylatometryczna badania przemian fazowych w stopach metali

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi i animacjami
2	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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowania do laboratorium	5
Opracowanie sprawozdań	8
Przygotowanie do zaliczenia	7
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W03 IM1A_W05 IM2A_W12 IM2A_W13	C1	W1-W6	1	03
EK 2	IM1A_W08 IM2A_W02 IM2A_W09 IM2A_W14 IM2A_W20	C3	W5,W6,L5	1	01,02
EK 3	IM1A_U12	C1	L1-L5	2	01
EK 4	IM1A_U11 IM2A_U18	C3	L1 – L5	2	01
EK 5	IM1A_U17 IM2A_U15	C2	L1 – L5	1,2	01,03

Autor programu:	Dr inż. Patryk Jakubczak
Adres e-mail:	p.jakubczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM

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

Przedmiot:	Materiały o szczególnych właściwościach fizycznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy, obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 2 19-3_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student definiuje i klasyfikuje materiały o szczególnych właściwościach fizycznych
EK 2	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie genezy cech materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi stosować zaawansowane metody badawcze do charakterystyki materiałów inżynierskich o szczególnych właściwościach fizycznych

EK 4	Potrafi przewidzieć interakcje pomiędzy technologią i nanotechnologią, a strukturą i właściwościami materiałów o szczególnych właściwościach fizycznych
EK 5	Wyciąga i formułuje wnioski z przeprowadzonych eksperymentów przewidując aspekty pozatechniczne wykorzystania badanych materiałów lub stosowania technologii

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

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

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

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

Literatura podstawowa	
1	Gromadzińska J., Wąsowicz W.: Nanocząstki i nanomateriały. Łódź 2013
	Morawiec Z.: Metale z pamięcią kształtu i ich zastosowanie. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2014
2	Sharma R.G.: Superconductivity: basics and applications to magnets. Cham 2015
3	Waczyński K., Wróbel E.: Technologie mikroelektroniczne: metody wytwarzania materiałów i struktur półprzewodnikowych. Gliwice 2006

Literatura uzupełniająca	
1	Charles Kittel: Wstęp do fizyki ciała stałego. Warszawa 1999
2	Berg H.: Batteries for Electric Vehicles: materials and electrochemistry. Cambridge 2015
3	Suhir E., Lee Y-C., Wong C.P.: Micro- and opto-electronic materials and structures. Springer, New York 2007

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach,	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W13 IM2A_W14 IM2A_W20	C1, C2	W1, W7, W8, L1 - L3	1, 2	O1, O2
EK 2	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
EK 3	IM2A_U15 IM2A_U18	C1 - C2	L1 - L3	2	O2
EK 4	IM2A_U11 IM2A_U18 IM2A_U12	C2	L1 – L4	2	O2
EK 5	IM2A_U11 IM2A_U15 IM2A_U17 IM2A_U18	C2, C3	L1 - L3	1, 2	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Nanokompozyty polimerowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 2 19-4_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Znaczenie nanomateriałów. Możliwości ich zastosowania. Właściwości warstwy granicznej nanokompozytów. Klasyfikacja nanonapełniaczy.
W2	Fulereny i ich modyfikacje. Nanodiamenty.
W3	Nanorurki węglowe jednościenne i wielościenne. Struktura i właściwości.
W4	Nanonapełniacze grafitowe, wishker'y, kryształy. Nanoceramika. Nanonapełniacze sprężyste.
W5	Nanorurki nieorganiczne, metalopodobne fulereny, tlenki metali, montmorylonit.
W6	Metody przetwarzania nanokompozytów.
W7	Właściwości elektrochemiczne i mechaniczne nanokryształów metali.
W8	Właściwości nanokompozytów polimerowych oraz polimerów nanoporowanych
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Zasady BHP oraz zaliczenia. Zapoznanie się z procesem mieszania polimeru z nanonapełniaczem. Wytworzenie mieszaniny polimerowej.
L2	Wtryskiwanie nanokompozytów. Wyznaczenie wybranych właściwości nanokompozytów w zależności od parametrów wtryskiwania i składu mieszaniny.
L3	Struktura nadcząsteczkowa nanokompozytów.
L4	Badania twardości oraz odporności cieplnej nanokompozytów.
L5	Badania wybranych właściwości żywic utwardzalnych z dodatkiem nanonapełniacza. Zajęcia podsumowujące.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Dyskusja
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W05 IM2A_W13	C1, C2	W1÷W8	1, 2	O1
EK 2	IM2A_W08 IM2A_W09	C2	W7, W8	1, 2	O1
EK 3	IM2A_W14	C1	W6	1, 2	O1
EK 4	IM2A_W12 IM2A_W20	C1, C2	W1÷W8	1, 2	O1
EK 5	IM2A_U12 IM2A_U11	C1, C2	L1÷L5	2, 3	O2, O3
EK6	IM2A_U17	C1, C2	L1÷L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK7	IM2A_U18	C1, C2	L1÷L5	1, 2	O1

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

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

Przedmiot:	Technologie przyrostowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 2 20-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z systemów komputerowego wspomagania projektowania i wytwarzania elementów części maszyn wykorzystywanych w technikach przyrostowych
EK 2	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
EK 3	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:
EK 4	Potrafi zaprojektować i zrealizować proces technologiczny modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką przyrostową, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.
EK 5	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim.

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość dynamicznego rozwoju technologii przyrostowych i ich roli we współczesnym przemyśle

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

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

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

Literatura podstawowa	
1	Wyleżoł M.: Metodyka modelowania na potrzeby inżynierii rekonstrukcyjnej. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
2	Wróbel I.: Inżynieria odwrotna w projektowaniu, analizie i diagnostyce części maszyn.

	ATH Bielsko Biała, 2015
3	Karbowski K.: Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska, 2008.
4	France A.K.: Świat druku 3D. Helion, 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	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
2	Kosmol J. red. Laboratorium z inżynierii odwrotnej. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
3	Woodbury K.A. red. Inverse engineering handbook. CRC Press 2003
4	Vijayavenkataraman S.i in.: 3D bioprinting – An Ethical, Legal and Social Aspects ELSA framework. Bioprinting 1-2 2016 11–21

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do egzaminu	20
Przygotowanie się do laboratorium	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4

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	IM2A_W07 IM2A_W16	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2
EK 2	IM2A_W08 IM2A_W07 IM2A_W10 IM2A_W14	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2
EK 3	IM2A_W20	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U07 IM2A_U12 IM2A_U03 IM2A_U05 IM2A_U14	C1, C2	L1 ÷ L7	1, 2	O1,O2
EK 5	IM2A_U01 IM2A_U02	C1, C2	L1 ÷ L7	1, 2	O1, O2

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 6	IM2A_K03	C1, C2	W1 ÷ W7 L1 ÷ L7	1, 2	O1

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

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

Przedmiot:	Ceramika inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 2 21-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

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

W5	Ceramika funkcjonalna
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badania porowatości i gęstości pozornej ceramiki metodą geometryczną i metodą ważenia hydrostatycznego
L2	Badania wytrzymałości na zginanie materiałów ceramicznych
L3	Badania mikrotwardości ceramiki ceramika lita i porowata, warstwy ceramiczne
L4	Wyznaczanie współczynnika odporności na nagłe pękanie

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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do laboratoriów	15

Przygotowanie do egzaminu	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

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	IM2A_W03 IM2A_W11 IM2A_W13	C1	W1 – W5	1	O1
EK 2	IM2A_W06 IM2A_W09 IM2A_W13 IM2A_W14	C1	W1 – W5	1	O1
EK 3	IM2A_W04 IM2A_W05 IM2A_W08 IM2A_W20	C1, C2	W2 – W5, L1 –L4	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13	C2	L1 –L4	2	O2
EK 5	IM2A_U18 IM2A_U20	C2	L1 –L4	2	O2

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

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

Przedmiot:	Fraktografia struktur kompozytowych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 2 22-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Definiuje grupy materiałów kompozytowych, zna ich budowę i technologię wytwarzania oraz potencjalne zastosowania z uwzględnieniem warunków eksploatacyjnych
EK 2	Definiuje i rozróżnia metody oceny właściwości materiałów. Zna procedury prowadzenia badań i określenia właściwości struktur kompozytowych
EK 3	Posiada wiedzę z zakresu interpretacji i oceny mechanizmów i charakteru zniszczenia struktur kompozytowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Porównuje kompozyty pod względem właściwości mechanicznych i odporności na warunki środowiskowe
EK 5	Planuje i prowadzi eksperyment z wyznaczeniem określonych właściwości materiałów kompozytowych
EK 6	Wyciąga wnioski z prowadzonych badań właściwości i procesu degradacji

	kompozytów.
	W zakresie kompetencji społecznych:

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

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

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

Literatura podstawowa	
1	Composites - ASM Handbook, Volume 21, ASM International, Materials Park 2001
2	Ochelski S.: Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych, Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, Warszawa 2004
3.	German J. - Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1996
4.	Boczkowska A., Kapuściński J., Kompozyty, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2003.
5.	Hodgkinson J.M., Mechanical testing of advanced fibre composites, CRC Press,

	2000.
Literatura uzupełniająca	
1	Chung, Deborah D. L., Composite materials: science and applications, Engineering Materials and Processes 1619-0181, Springer, 2010.
2	Golfman Y., Hybrid anisotropic materials for structural aviation parts, Boca Raton: CRC Press, 2011.
3	Rodzewicz M., Spektra obciążeń i trwałość zmęczeniowa struktury nośnej szybowców kompozytowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W05 IM2A_W08	C1	W1, W2, W3, L4, L5	1	O1
EK 2	IM2A_W07 IM2A_W12	C2	W2, W3, W4, W5, L1, L2, L3	1	O1
EK 3	IM2A_W05 IM2A_W09 IM2A_W15	C1, C4	W7, W8, L4, L5	1	O1
EK 4	IM2A_U01 IM2A_U02	C2, C3	L1, L2, L3, L4	2	O2
EK 5	IM2A_U05 IM2A_U07 IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U15 IM2A_U17	C2, C3	L1, L2, L3, L4	2	O2
EK 6	IM2A_U01	C1, C4	L4, L5	2	O2

	IM2A_U02 IM2A_U10				
--	----------------------	--	--	--	--

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

Karta sylabus modułu/przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia 2 stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Technologie napawania i natryskiwania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 2 23-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć- projekt	
Treści programowe	
P1	Mechanizmy zużywania. Metody badań odporności na zużycie materiałów.
P2	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.
P3	Materiały do wytwarzania powłok

P4	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
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Realizowane w formie zajęć dydaktycznych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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
EK 1	IM2A_W02 IM2A_W11	C1, C2, C3	P1-P12	1, 2	O1, O2, O3
EK 2	IM2A_W08 IM2A_W14	C1, C2, C3	P3, P4, P7	1, 2	O1, O2, O3
EK 3	IM2A_U01 IM2A_U12	C1, C2, C3	P2,P3, P4, P11	1, 2	O1, O2, O3
EK4	IM2A_U01 IM2A_U11 IM2A_U15	C1, C2, C3	P1, P12	1, 2	O1, O2, O3
EK5	IM2A_K03	C1, C2, C3	P1-P12	1, 2	O1, O2,

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

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

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 3 24-0_0
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	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.
W2	Podstawowe przepisy kształtowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
W3	Główne zagrożenia w środowisku pracy: wypadki przy pracy, choroby zawodowe.
W4	Środki ochrony indywidualnej. Ocena ryzyka zawodowego.
W5	Ochrona przeciwpożarowa budynków
W6	Procedury alarmowania i udzielania pomocy przedmedycznej.
W7	Bezpieczeństwo użytkowania maszyn. Certyfikacja. Ocena zgodności wyrobów w Polsce i UE. Znakowanie wyrobów znakiem CE.
W8	Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy: układ człowiek-praca, materialne warunki pracy, fizjologiczne aspekty procesu pracy.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

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	IM2A_W17	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1
EK 2	IM2A_K04	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1

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

Karta sylabus modułu/przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia 2 stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 3 25-0_0
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studentów do samodzielnego rozwiązywania problemu badawczego w postaci pracy magisterskiej

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	Wprowadzenie – podstawowe zasady pisania pracy dyplomowej magisterskiej, metody i źródła zdobywania wiedzy na ściśle określony temat, zagadnienia prawa autorskiego, pojęcie plagiatu i autoplagiatu
P2	Prezentacje ustne harmonogramu pracy i ogólnych założeń
P3	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%

Literatura podstawowa	
1	Podręczniki związane tematycznie z pracą magisterską
2	Czasopisma zagraniczne tematycznie związane z pracą magisterską
Literatura uzupełniająca	
1	Czasopisma krajowe tematycznie związane z pracą magisterską

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w zajęciach	45
Praca własna studenta, w tym:	30
Zbieranie danych literaturowych	10
Przygotowanie opracowań	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U06 IM2A_U12 IM2A_U16	C1	P1	1	O1

EK 2	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U03 IM2A_U04 IM2A_U13 IM2A_U14 IM2A_U19	C1	P2, P3	1	O1
EK 3	IM2A_U05 IM2A_U04, IM2A_U06	C1	P2, P3	1	O1
EK 4	IM2A_U04 IM2A_U05	C1	P2, P3	1	O1
EK 5	IM2A_K01 IM2A_K04	C1	P2, P3	1	O1

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

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Samodzielne rozwiązanie problemu badawczego
C2	Opracowanie zagadnienia w postaci pracy pisemnej

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

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

Metody dydaktyczne	
1	Konsultacje ustne

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

Literatura podstawowa

1	Podręczniki związane tematycznie z pracą magisterską
2	Czasopisma zagraniczne tematycznie związane z pracą magisterską
Literatura uzupełniająca	
3	Czasopisma krajowe tematycznie związane z pracą magisterską
4	Informacje za stron www tematycznie związane z pracą magisterską

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

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	IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U06 IM2A_U15	C1	-	1	O1
EK 2	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U12 IM2A_U13 IM2A_U16	C1	-	1	O1
EK 3	IM2A_U04 IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U17	C1	-	1	O1
EK 4	IM2A_U03 IM2A_U14 IM2A_U18 IM2A_U19 IM2A_U20	C2	-	1	O1
EK 5	IM2A_K01 IM2A_K04	C1, C2	-	1	O1

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

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

Przedmiot:	Optymalizacja i prognozowanie właściwości kompozytów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 3 27-0_0
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	-
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

W1	Mechanika jednokierunkowej warstwy kompozytu włóknistego
W2	Zależność naprężeniowo-odkształceniowa laminy w płaskim stanie naprężenia
W3	Mechanika laminatów - klasyczna teoria cienkich płyt
W4	Przewidywanie wytrzymałości statycznej laminatów
W5	Modele teoretyczne stosowane w symulacjach numerycznych materiałów kompozytowych
W6	Definiowanie pożądanych zmiennych i analiza wyników otrzymywanych w symulacjach numerycznych
W7	Analizy cieplno-mechanicznego kompozytów
W8	Właściwości kohezyjne w wielowarstwowych kompozytach
W9	Zagadnienia optymalizacji w materiałach kompozytowych

Forma zajęć – projekt

	Treści programowe
P1	Modelowanie jednokierunkowej warstwy kompozytu wzmacnianego włóknem ciągłym w prostokątnym i cylindrycznym układzie współrzędnych
P2	Obciążenia cieplne i mechaniczne płaskiej i cylindrycznej warstwy kompozytu
P3	Importowanie otrzymanych wyników i ich obróbka
P4	Modelowanie laminatu niewykazującego sprężeń mechanicznych – model bryłowy i powłokowy
P5	Obciążenia mechaniczne niewykazującego sprężeń mechanicznych – wyznaczanie sił reakcji i przemieszczeń w wybranych węzłach modelu
P6	Modelowanie laminatu ze sprężeniami mechanicznymi - model bryłowy i powłokowy
P7	Obciążenia cieplne laminatu ze sprężeniami mechanicznymi – analiza odkształceń spowodowanych zmianą temperatury laminatu
P8	Obciążenia cieplne i mechaniczne laminatu ze sprężeniami mechanicznymi - analiza odkształceń spowodowanych obciążeniem mechanicznym laminatu
P9	Definiowanie kryteriów zniszczenia warstw kompozytu – kryteria Hashina odpowiednio dla rozciągania i ściskania włókien i osnowy
P10	Modelowanie procesów zniszczenia – progresywny model zniszczenia
P11	Definiowanie kryteriów zniszczenia dla laminatu – kryterium Tsai-Wu i Tsai-Hill
P12	Modelowanie próby odporności na pękanie w I sposobie pękania
P13	Modelowanie próby odporności na pękanie w II sposobie pękania
P14	Wyznaczanie kąta fazowego ϕ charakteryzującego stan mieszany pomiędzy I i II sposobem pękania w próbie belkowej End Notch Flexure
P15	Optymalizacja w materiałach kompozytowych – wyznaczenie najkorzystniejszego kształtu wzmocnień w obciążonej płycie kompozytowej

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt – metoda praktyczna oparta na analizie i opisie wyników

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład – test	60%
O2	Projekt – zaliczenia cząstkowe za wykonane zadania	100%

Literatura podstawowa

1	J. German - Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych, Politechnika Krakowska,
----------	--

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	60
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu PEK	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IM2A_W15	C1	W1,W2,W9 P1,P2,P5-P7	1,2	O1
EK 2	IM2A_W05 IM2A_W09	C2	W4,W5 P9-P14	1,2	O1
EK 3	IM2A_W01 IM2A_W07	C3	W5,W8 P1,P4,P6 P10,P12,P13	1,2	O1
EK 4	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U14 IM2A_U16	C1,C2,C3	P1,P4,P6	1,2	O2
EK 5	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U14 IM2A_U16	C1,C2,C3	P9-P15	1,2	O2
EK 6	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U14 IM2A_U16	C1,C2,C3	P1,P4,P6,P10	1,2	O2

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

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

Przedmiot:	Modelowanie właściwości materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 3 28-0_0
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – projektowanie

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

Metody dydaktyczne

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

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Uczestnictwo w zajęciach	75%
O2	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu	50%

Literatura podstawowa

1	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
2	Bąk R., Burczyński T. – “Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego”. WNT, Warszawa 2001.
3	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005

Literatura uzupełniająca

1	Niezgoda T. – „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.
2	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.; Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 2003.
3	Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem

metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 1997.
--

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	40
Udział w wykładach i zajęciach projektowych	40
Praca własna studenta, w tym:	10
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć projektowych	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W08	C1	P1-P3, P5-P8	1, 2	O1, O2
EK 2	IM2A_W07	C2	P1,P4,P5, P8, P10	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	IM2A_U21 IM2A_U07 IM2A_U16	C1	P1, P6 –P8	1, 2, 3, 5	O1, O2
EK 4	IM2A_U11 IM2A_U14	C1, C2	P1 – P10	1 - 4	O1, O2
EK 5	IM2A_U16	C2	P1,P4,P5, P9-P11	1, 3 - 5	O1, O2
EK 6	IM2A_K07	C1, C2	P1, P11	3 - 5	O1, O2

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

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

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

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, WorldCat - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania. – Katalogi biblioteczne, a bibliograficzne bazy danych –podobieństwa i różnice. – Biblioteki cyfrowe. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. – Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access – Pełnotekstowe bazy danych: e-czasopisma i e-książki - E-Czytelnia na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej. – Informacja normalizacyjna i patentowa. Prezentacja baz normalizacyjnych i patentowych polskich, europejskich, amerykańskich. – Bibliografia załącznikowa: opis bibliograficzny, cytowania i przypisy. – Możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów. Lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich. – Tworzenie własnych baz bibliograficznych. Zarządzanie literaturą - menadżer bibliografii.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	<ul style="list-style-type: none"> – Wyszukiwanie literatury w katalogach, bibliotekach cyfrowych i w bazach danych – Selekcja i weryfikacja wyszukanych dokumentów. – Tworzenie opisu bibliograficznego w bibliografii załącznikowej. – Pobieranie opisów danych i zapis do menadżera bibliografii.

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

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

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

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

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	IM2A_W 17	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1
EK 2	IM2A_W 17 IM2A_W18	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1
EK 3	IM2A_U01 IM2A_U03	C1-C6	ĆW1	1, 2	O1
EK4	IM2A_U01 IM2A_U02	C1-C6	ĆW1	1, 2	O1
EK5	IM2A_K07	C1-C6	W1,ĆW1	1, 2	O1

Autor programu:	1. mgr Dorota Tkaczyk 2. mgr Hanna Celoch
Adres e-mail:	h.celoch@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Biblioteka Politechniki Lubelskiej

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

Przedmiot:	Eksplatacja i niezawodność
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 2 30-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę o zasadach i metodach opisu niezawodności maszyn i urządzeń.
EK 2	Ma wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień eksploatacyjnych i ich związkach z niezawodnością maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi wybrać sposób prowadzenia eksploatacji z uwzględnieniem specyfiki niezawodnościowej wybranego obiektu technicznego.
EK 4	Potrafi sporządzić charakterystyki niezawodnościowe wybranego obiektu technicznego z uwzględnieniem mechanizmów powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Rozumie znaczenia pracy inżyniera dla gospodarki i społeczeństwa.

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

ĆW11	Obliczanie intensywności przebiegu zużycia eksploatacyjnego z wykorzystaniem pomiaru zużycia metodą sztucznych baz- przykłady.
ĆW12	Planowanie obsługi i kształtowanie gotowości eksploatowanych obiektów technicznych- przykłady obliczeniowe.

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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
realizowane w formie zajęć wykładowych	15
realizowane w formie zajęć ćwiczeniowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie się do ćwiczeń	12
przygotowanie się do zaliczenia	8
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W05, IM2A_W09, IM2A_W17	C1, C2, C3	W1 – W13; ĆW1–ĆW12	1, 2,	O1, O2
EK 2	IM2A_W05, IM2A_W09, IM2A_W17	C1, C2, C3,	W1 – W13; ĆW1–ĆW12	1, 2,	O1, O2
EK 3	IM2A_U10, IM2A_U16, IM2A_U18, IM2A_U19, IM2A_U20	C4, C5	ĆW1–ĆW12	1, 2, 3	O1, O2
EK 4	IM2A_U10, IM2A_U16, IM2A_U18, IM2A_U19, IM2A_U20	C4, C5	ĆW1–ĆW12	1, 2, 3	O1, O2
EK 5	IM2A_K05, IM2A_K06, IM2A_K02	C6	W1 – W13 ĆW1–ĆW12	1, 2	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Nieniszczące metody badań materiałów kompozytowych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 2 31-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Definiuje grupy materiałów, zna ich budowę i technologię wytwarzania oraz nieciągłości struktury jakie mogą w nich wystąpić.
EK 2	Definiuje i rozróżnia metody badań nieniszczących oraz systemy diagnostyki materiałów
EK 3	Posiada wiedzę z zakresu interpretacji i oceny zjawisk fizycznych zachodzących podczas badań nieniszczących materiałów.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi dobrać właściwe metody badań
EK 5	Potrafi dobrać urządzenia do postawionego zadania
EK 6	Potrafi interpretować wyniki z prowadzonych badań
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK 7	Jest gotów rozumienia roli inżyniera i przestrzegania zasad etyki
-------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Materiały inżynierskie – wady produkcyjne i eksploatacyjne
W2	Klasyfikacja metod badań nieniszczących stosowanych w przemyśle
W3	Metody ultradźwiękowe
W4	Metoda termografii
W5	Metoda prądów wirowych
W6	Metoda tomografii komputerowej
W7	Inne metody badań nieniszczących materiałów
W8	Zagadnienie tolerowania wad w konstrukcjach
W9	Metody autodiagnozy i ich implementacja w warunki konstrukcji
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Obserwacje makroskopowe oraz badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe materiałów inżynierskich
L2	Zastosowanie metody ultradźwiękowej, jednoprzetwornikowej
L3	Zastosowanie metody ultradźwiękowej, wieloprzetwornikowej
L4	Zastosowanie metody termografii
L5	Zastosowanie metody mikrotomografii

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

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład – test zamknięty lub wypowiedź ustna po W9	60%
O2	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%

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

3	Sikora J.: Algorytmy numeryczne w tomografii komputerowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
----------	---

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W03	C1	W1, L1	1	O1,O2
EK 2	IM2A_W07 IM2A_W12	C1, C2	W2-W9, L2-L5	1,2	O1,O2
EK 3	IM2A_W02 IM2A_W04 IM2A_W07 IM2A_W12 IM2A_W20	C1, C2, C3	W2-W9, L2-L5	1,2	O1,O2
EK 4	IM2A_U09 IM2A_U15 IM2A_U17	C1, C3	L1	2	O2
EK 5	IM2A_U10 IM2A_U15 IM2A_U17	C2, C3	L1-L5	2	O2
EK 6	IM2A_U08	C3	L1-L5	2	O2
EK 7	IM2A_K07	C3	L1-L5	2	O2

Autor programu:	Dr inż. Patryk Jakubczak
Adres e-mail:	p.jakubczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

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

Przedmiot:	Konwersatorium problemowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 3 32-0_1
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – Projekt	
	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

Metody dydaktyczne	
1	Omówienie tematyki i dyskusja
2	Prezentacja projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	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
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie projektu	45
Praca własna studenta, w tym:	5
Przygotowanie danych do projektu	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	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	IM2A_W11	C1-C3	P1-P6	1,2	O1
EK 2	IM2A_U11	C1-C3	P1-P6	1,2	O1

	IM2A_U12				
EK 3	IM2A_U11 IM2A_U16	C1-C3	P1-P6	1,2	O1

Autor programu:	Prof. Tadeusz Hejwowski
Adres e-mail:	t.hejwowski @pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Mechaniczny, Katedra Inż. Materiałowej

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

Przedmiot:	Prawne i etyczne aspekty inżynierii
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 3 33-0_1
Rok:	1
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Zagadnienia etyki ogólnej. Relacja pojęć moralność a etyka. Normy moralne swoiste dla etyki inżyniera.
W2	Dobro w działaniach inżynierskich. Pojęcie dobra, interpretacja dobra.

	Działania inżynierskie w praktyce.
W3	Zagadnienia etyki inżynierskiej. Etyka odpowiedzialności.
W4	Etyka a prawo. Kodeksy etyczne - etyka inżynierska, etyka biznesowa.
W5	Kontekst rewolucja techniczna - etyka. Problemy moralne i etyczne.
W6	Kultura prawna w praktyce inżyniera - wybrane akty prawne.
W7	Rozwój nauki i techniki w aspekcie kształtowania środowiska życia człowieka i jego otoczenia biologicznego.
W8	Własność intelektualna i przemysłowa. Analiza wybranych aktów prawnych.
W9	Synteza myślenia prawnego - etycznego inżyniera.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładów.	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium.	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów				
EK 1	IM2A_W17 IM2A_W18 IM2A_W19	C1	W1, W2	1	O1
EK 2	IM2A_W17 IM2A_W18 IM2A_W19	C2	W3, W4, W5	1	O1
EK 3	IM2A_W17 IM2A_W18 IM2A_W19	C3	W6-W9	1	O1
EK 4	IM2A_K02 IM2A_K05 IM2A_K07	C2, C3, C4	W3, W4, W5, W6	1	O1

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

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

Przedmiot:	Materials Engineering
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 2 34-0_0
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język angielski

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

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

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – projektowanie	
Treści programowe	
P1	Measurement and its accuracy. Characterization of measurable parameters. Changes of temperature and state
P2	Load, stress and strain. Different types of materials
P3	Metals and non-metals. Elements, compounds, mixtures, solutions
P4	Composite materials. Carbon and alloy steel. Corrosion of steel
P5	Non-ferrous metals. Plates with non-ferrous metals. Natural and synthetic polymers
P6	Minerals and ceramics. Glass. Concrete
P7	Engineering wood. Material properties
P8	Strength and deformation. Elasticity and plasticity
P9	Elastic and plastic deformation. Hardness
P10	Fatigue and fracture
P11	Thermal properties of materials. Forming and working of metals
P12	Heat treating of metals
P13	Casting, sintering, extruding. Material formats
P14	Machining and CNC
P15	Metal cutting techniques. Welding, brazing and soldering

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
udział w wykładach	
udział w projektowaniu	15
Praca własna studenta, w tym:	10
przygotowanie do projektu	8
przygotowanie do zaliczenia	2
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

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	IM2A_U01 IM2A_U05	C1	P1 – P15	1	O1
EK 2	IM2A_U03 IM2A_U06	C2, C3	P1 – P15	1	O1

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