

Zbiór sylabusów programu studiów I stopnia na Wydziale Inżynierii Materiałowej PW

I semestr	4
Matematyka 1	4
Fizyka 1	8
Chemia 1.....	11
Podstawy nauki o materiałach 1	14
Technologia informacyjna.....	17
Grafika inżynierska	19
Podstawy obliczeń inżynierskich	22
Ochrona własności intelektualnej.....	25
II semestr.....	29
Matematyka 2	29
Fizyka 2	33
Fizyka 2 – laboratorium.....	36
Chemia 2.....	39
Podstawy nauki o materiałach 2	42
Elektrotechnika i elektronika.....	45
Język obcy	48
III semestr	51
Matematyka 3	52
Chemia 3.....	55
Podstawy nauki o materiałach 3	57
Podstawy nauki o materiałach 3 – laboratorium	60
Informatyka	63
Techniki wytwarzania 1	68
Metody badań materiałów 1	71
Materiały i ich zastosowania	74
Elektronowe właściwości materiałów	77
Podstawy przedsiębiorczości.....	81
Język obcy	84
IV semestr	87
Podstawy nauki o materiałach 4	88
Techniki wytwarzania 2	91
Metody badań materiałów 2	94
Mechanizmy niszczenia materiałów.....	97
Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim	99
Wytrzymałość konstrukcji.....	104
Seminarium problemowe – ekspertyza materiałowa.....	107
Język obcy	110
V semestr	113
Techniki wytwarzania 3	114
Inżynieria powierzchni	117

Korozja	120
Sprężystość materiałów	123
Wprowadzenie do MES i systemu ANSYS	126
Seminarium problemowe – mechanizmy niszczenia materiałów.....	128
Blok A – materiały metaliczne.....	130
Materiały metaliczne – metalurgia i obróbka cieplna	131
Projektowanie nowoczesnych stali.....	136
Blok B – materiały polimerowe.....	139
Materiały polimerowe i ich przetwórstwo.....	140
Polimery funkcjonalne	143
Blok C – materiały ceramiczne	146
Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania	147
Nowoczesne tworzywa ceramiczne.....	150
Blok D – materiały kompozytowe	152
Kompozyty i techniki ich wytwarzania.....	153
Zastosowania kompozytów	156
VI semestr	159
Inżynieria powierzchni – laboratorium.....	160
Korozja – laboratorium.....	163
Recykling materiałów.....	167
Systemy zarządzania	170
Projekt badawczy	173
Seminarium problemowe – inżynieria powierzchni.....	175
Blok A – materiały metaliczne.....	178
Materiały metaliczne – obróbka cieplna – laboratorium	179
Nowoczesne techniki wytwarzania	183
Blok B – materiały polimerowe.....	186
Materiały polimerowe i ich przetwórstwo – laboratorium	187
Nowoczesne techniki wytwarzania	191
Blok C – materiały ceramiczne	194
Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania – laboratorium	195
Surowce ceramiczne nowej generacji	198
Blok D – materiały kompozytowe	201
Kompozyty i techniki ich wytwarzania – laboratorium	202
Podstawy projektowania kompozytów.....	205
VII semestr.....	207
Seminarium dyplomowe.....	208
Seminarium problemowe – dobór materiałów	210
Praktyka specjalistyczna.....	213
Praca inżynierska.....	215
Przedmioty obieralne – semestry zimowe	218
Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe.....	219

Problemy trwałości narzędzi i konstrukcji	221
Inżynieria powierzchni stopów lekkich.....	224
Integracja projektowania i wytwarzania wspomagane komputerowo.....	227
Komputerowo wspomagane wytwarzanie.....	230
Zaawansowane metody badań właściwości korozyjnych materiałów.....	232
Odlewnicze stopy niklu przeznaczone na łopatki turbin gazowych.....	235
Materiały we współczesnych środkach transportu	237
Nowoczesne materiały narzędziowe	239
Materiały dla energetyki.....	241
Konstrukcyjne i funkcjonalne materiały porowate.....	243
Konstrukcyjne i funkcjonalne materiały porowate – laboratorium	245
Przedmioty obieralne – semestry letnie.....	248
Mechanika biomateriałów	249
Stopy o wysokiej entropii.....	252
Podstawowe problemy praktyczne obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej wyrobów stalowych	254
Projektowanie części maszyn.....	256
Projektowanie inżynierskie	259
Dobór materiałów w oparciu o kryteria ekologiczne	261
Przygotowanie i realizacja produkcji z uwzględnieniem nowoczesnych technologii i roli inżyniera w przedsiębiorstwie branży mechanicznej	263
Przedmioty obieralne HES	266
Gry decyzyjne.....	266
Planowanie kariery zawodowej.....	269
Zarządzanie projektami	271
Protokół dyplomatyczny.....	274
Informacja naukowa i patentowa.....	277

Matematyka 1

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Matematyka 1</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	9

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<p>1. Zapoznanie P.T. Studentów z istotą liczby zespolonej, działaniami algebraicznymi na tych liczbach; odniesienie do równań algebraicznych. Zaprezentowanie różnych rodzajów macierzy, rachunku macierzowego, systemu liniowego i wyznacznikowych oraz bezwyznacznikowych sposobów jego rozwiązywania.</p> <p>2. Zapoznanie P.T. Studentów z rachunkiem wektorowym i jego zastosowaniami. Zaprezentowanie sposobów opisu prostej i płaszczyzny w geometrycznych przestrzeniach euklidesowych oraz metod badania wzajemnego położenia w/w obiektów geometrycznych. Odniesienie do struktur algebraicznych (grupa, pierścień, ciało, przestrzenie wektorowe unormowane, unitarne, metryczne) i przekształceń liniowych.</p> <p>3. Zapoznanie P.T. Studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej i jego zastosowaniami w zagadnieniach optymalizacji.</p> <p>4. Zapoznanie P.T. Studentów z rachunkiem całkowym i jego zastosowaniami w geometrii.</p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 60h, ćwiczenia 60h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	9	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	105	4,2
Razem	225	9
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	120	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	120	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	105	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		

Kod efektu	<i>MATI_W1</i>
Opis	<i>Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę liniową, geometrię analityczną, rachunek różniczkowy i całkowy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin z zadań i teorii.</i>
Umiejętności	
_Kod efektu	<i>MATI_U1</i>
Opis	<i>Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie wykładów oraz analizy zalecanej literatury fachowej lub innych źródeł rozwija – poprzez pracę własną – swoje umiejętności w rozwiązywaniu zadań.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zadań domowych, obserwacja i ocena umiejętności praktycznych studenta w trakcie ćwiczeń.</i>
_Kod efektu	<i>MATI_U2</i>
Opis	<i>Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł, potrafi je interpretować, a także wyciągać wnioski i formułować opinie.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zadań domowych, obserwacja i ocena umiejętności praktycznych studenta w trakcie ćwiczeń</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MATI_K1</i>
Opis	<i>Podnosi swoje kompetencje społeczne i zawodowe</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja pracy studentów na ćwiczeniach.</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>1</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Dr Robert Stępnicki</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykłady:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Liczby zespolone, działania na liczbach zespolonych, różne postaci liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych (wzór Moivre'a). Równania algebraiczne w ciele liczb zespolonych. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste.</i> <i>Granica ciągu liczbowego. Liczba Eulera. Funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej i ich własności. Granica i ciągłość w/w funkcji. Przykłady twierdzeń o funkcjach ciągłych. Pojęcie kierunku asymptotycznego do wykresu w/w funkcji.</i> <i>Pochodna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej; reguły różniczkowania. Różniczka w/w funkcji i jej zastosowania. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej oraz ich zastosowania. Badanie przebiegu zmienności w/w funkcji.</i> <i>Całka nieoznaczona i jej własności; podstawowe metody całkowania; wzory rekurencyjne. Całka oznaczona i jej własności. Twierdzenia główne rachunku całkowego. Całki niewłaściwe pierwszego rodzaju i drugiego rodzaju. Zastosowania geometryczne całek oznaczonych.</i> <i>Rachunek macierzowy. Systemy liniowe i metoda eliminacji Gaussa-Jordana. Pojęcia wyznacznika macierzy kwadratowej, minora oraz rzędu dowolnej macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Systemy liniowe Cramera.</i> <i>Przestrzenie wektorowe unormowane, unitarne, metryczne (pojęcie normy wektora, iloczynu skalarnego, odległości wektorów); iloczyny wektorowy i mieszany wektorów w trójwymiarowej, geometrycznej, przestrzeni euklidesowej oraz ich zastosowania. Sposoby opisu prostej i płaszczyzny w/w przestrzeni; wzajemne położenia płaszczyzn i prostych.</i> <i>Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach dodatnich, nieujemnych, naprzemiennych; zbieżność bezwzględna i warunkowa.</i> <p><i>Ćwiczenia audytoryjne:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Wykonywanie działań na liczbach zespolonych i rozwiązywanie równań algebraicznych w ciele liczb zespolonych. Rozkładanie funkcji</i>

	<p>wymiernej na ułamki proste w ciałach liczb rzeczywistych i zespolonych.</p> <p>2. Obliczanie granicy ciągów. Badanie własności rzeczywistych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej; obliczanie granicy funkcji; badanie ciągłości funkcji; wyznaczanie asymptot do wykresów funkcji.</p> <p>3. Wyznaczanie funkcji pochodnych rzeczywistych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej; zastosowania różniczki funkcji; obliczanie granicy funkcji za pomocą reguły de L'Hospitala. Zastosowania wzoru Taylora. Badanie funkcji i sporządzanie ich wykresów. Ekstrema i wartości optymalne funkcji.</p> <p>4. Wyznaczanie całek nieoznaczonych funkcji ze wzorów na całkowanie przez części i przez podstawienie. Wyprowadzenia wzorów rekurencyjnych. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych. Obliczanie całek oznaczonych właściwych i niewłaściwych. Zastosowania geometryczne całek oznaczonych.</p> <p>5. Wykonywanie działań algebraicznych na macierzach; odwracanie macierzy kwadratowych; obliczanie wyznaczników macierzy kwadratowych; rozwiązywanie równań macierzowych; wyznaczanie bezwyznacznikowo i wyznacznikowo rzędu macierzy. Rozwiązywanie systemów liniowych (metoda bezwyznacznikowa eliminacji Gaussa-Jordana, metodą wyznacznikowa Cramera).</p> <p>6. Wykonywanie działań na wektorach. Zastosowania geometryczne rachunku wektorowego. Wyznaczanie różnych postaci płaszczyzn i prostych w geometrycznej przestrzeni euklidesowej E^2 i E^3; obliczanie odległości między punktami, płaszczyznami i prostymi. Wyznaczanie normy wektora, iloczynu skalarnego, czy odległości między wektorami w zadanej przestrzeni wektorowej.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	wykład przy tablicy
Ćwiczenia	rozwiązywanie zadań rachunkowych na podstawie zestawów zadań udostępnionych przez prowadzącego
07. Kryteria zaliczania	<p>Liczba wykładów 30, po 2 godz. lek., a więc w sumie 60 godz. lek.. Wykłady są zaliczane na podstawie egzaminu sesyjnego stacjonarnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Terminy egzaminu są ustalane przez dziekanat na podstawie regulaminu studiów. Liczba ćwiczeń audytoryjnych 30, po 2 godz. lek., a więc w sumie 60 godz. lek.. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników 2. kolokwium stacjonarnych (pisemnych prac kontrolnych, w formie zadań otwartych do samodzielnego rozwiązania), na wyznaczonych zajęciach. Termin kolokwium ustala kierownik przedmiotu z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem. Zakres treści kolokwialnych precyzuje kierownik przedmiotu; wówczas zadania przygotowuje i ocenia prowadzący ćwiczenia. Podczas kolokwium P.T. Student nie może korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów, telefonów komórkowych, komputerów; praca samodzielna. Kolokwium nie można poprawiać na bieżąco. Jeden termin poprawkowy przysługuje osobom, które nie zaliczyły ćwiczeń, na końcu semestru. Nieobecność na ćwiczeniach można odrobić na odpowiednich zajęciach w innej grupie.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne stacjonarne. Każde kolokwium jest na 20 pkt.; zaliczenie na max. 40 punktów. Ocena z ćwiczeń w zależności od liczby uzyskanych punktów: [21;24]-3,0; [25;28]-3,5; [29;32]-4,0; [33;36]-4,5; [37;40]-5,0.</p> <p>Egzamin sesyjny stacjonarny przeprowadzany jest w formie pisemnej; składa się z dwóch części: zadaniowej i teoretycznej; obydwie stacjonarnie. Warunkiem koniecznym i dostatecznym zdania egzaminu jest zaliczenie obu jego części. Podczas egzaminu nie można korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów, telefonów komórkowych, komputerów; praca samodzielna. Pozytywnej oceny z egzaminu nie można poprawiać.</p> <p>Część zadaniowa egzaminu sesyjnego stacjonarnego – w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Część teoretyczna egzaminu sesyjnego stacjonarnego - w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Na ocenę z egzaminu (tzw. ocena z wykładu) składa się suma punktów uzyskanych z części zadaniowej i części teoretycznej egzaminu, a więc można uzyskać max. 60 punktów.</p>

	<p>Ocena z części teoretycznej/zadaniowej egzaminu sesyjnego stacjonarnego w zależności od liczby uzyskanych punktów: [16;18]-3,0; [19;21]-3,5; [22;24]-4,0; [25;27]-4,5; [28;30]-5,0.</p> <p>Ocena z egzaminu sesyjnego stacjonarnego (tzw. ocena z wykładu) w zależności od liczby uzyskanych punktów: [31;36]-3,0; [37;42]-3,5; [43;48]-4,0; [49;54]-4,5; [55;60]-5,0.</p> <p>Na ocenę zintegrowaną składa się suma punktów uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń i egzaminu, a więc można uzyskać max. 100 punktów.</p> <p>Zintegrowana ocena z przedmiotu w zależności od liczby uzyskanych punktów: [51;60]-3,0; [61-70]-3,5; [71;80]-4,0; [81;90]-4,5; [91;100]-5,0.</p>
08.Wymagania wstępne	Matura z matematyki
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004</p> <p>2. R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studentów, cz.I., cz.II., WN-T, W-wa 2012</p> <p>3. R. Leitner, W.Matuszewski, Z.Rojek, Zadania z matematyki wyższej, cz.I., cz.II., WN-T, W-wa 1994</p> <p>4. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t.I., t.II., PWN, W-wa 1980</p> <p>5. W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka, cz.I., WN-T, W-wa 1992</p> <p>6. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz II., WN-T, W-wa 1992</p> <p>7. T. Trajdos, Matematyka cz. III, WN-T, W-wa 1992</p> <p>8. Materiały dydaktyczne wykładowcy</p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Fizyka 1

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Fizyka 1</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Fizyki</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	4	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z najważniejszymi zjawiskami fizyki klasycznej z zakresu mechaniki, kinetyczno-molekularnej teorii gazów, termodynamiki, fizyki statystycznej i elektromagnetyzmu, ze strukturą poznawczą fizyki i z metodami badań fizycznych. Wdrażani są do samodzielnego stosowania metod matematycznych (algebra, geometria, analiza matematyczna) do rozwiązywania problemów stawianych przez fizykę i nauki techniczne. Uzyskują w ten sposób solidny fundament poznawczy dalszych studiów.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h, ćwiczenia 15h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	40	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>FIZI_W1</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę o podstawowych zjawiskach fizycznych z zakresu mechaniki, kinetyczno-molekularnej teorii gazów, termodynamiki, fizyki statystycznej i elektromagnetyzmu wraz z metodami ich badań.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium, egzamin</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>FIZI_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi rozwiązywać zadania z zakresu podstaw kinetyki i dynamiki, kinetyczno-molekularnej teorii gazów, termodynamiki, fizyki statystycznej i elektromagnetyzmu.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U09</i>	

Metody weryfikacji	<i>kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Kod efektu	<i>FIZI_U2</i>
Opis	<i>Posiada umiejętność samodzielnego stosowania metod matematycznych (algebra, geometria, analiza matematyczna) do rozwiązywania problemów stawianych przez fizykę. Umie na podstawie zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć – poprzez pracę własną-posiadaną dotychczas wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>FIZI_K1</i>
Opis	<i>Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykład: egzamin pisemny i egzamin ustny Ćwiczenia: kolokwium pisemne</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>1</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>prof. dr hab. Franciszek Krok</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykład:</i></p> <p><i>1. Prawa i zasady fizyki. Oddziaływania fundamentalne. Podstawy mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej. Równanie różniczkowe ruchu. Zasady dynamiki Newtona. Pole sił zachowawczych na przykładzie grawitacji. Energia potencjalna i energia kinetyczna. Zasady zachowania: energii, pędu i momentu pędu.</i></p> <p><i>2. Termodynamika. Parametry stanu, przemiany gazowe i równanie stanu gazu doskonałego. Ciepło, praca i energia wewnętrzna układu. I zasada termodynamiki i zastosowania do izoprocesów. Równanie adiabaty. Proces Joule'a-Thomsona. II zasada termodynamiki, odwracalność procesów. Cykl Carnota, prawa Carnota. Entropia i jej statystyczna interpretacja. Gaz rzeczywisty, równanie van der Waalsa gazu rzeczywistego. Równanie Clausiusa-Clapeyrona, zastosowanie do przemian fazowych. Kinetyczno-molekularna teoria budowy materii. Mikroskopowa interpretacja ciśnienia i temperatury. Zasada ekwipartycji energii. Teoria ciepła właściwego. Statystyki fizyczne. Rozkłady statystyczne Boltzmanna i Maxwella. Zderzenia, średnia droga swobodna cząstek.</i></p> <p><i>3. Elektrostatyka. Prawo Coulomba. Pole elektryczne, natężenie pola. Potencjał elektryczny i związek potencjału z natężeniem pola. Dipol elektryczny. Prawo Gaussa i zastosowania obliczeniowe. Przewodnik w polu elektrycznym. Pojemność elektryczna. Energia pola elektrycznego. Dielektryki. Elektryczne właściwości materii: mechanizmy polaryzacji, wzór Clausiusa-Mosottiego, ferroelektryki.</i></p> <p><i>4. Prąd elektryczny. Mikroskopowe prawo Ohma i Joule'a - Lenza. Zależność rezystancji od temperatury. Transport ładunku elektrycznego. Klasyczna teoria przewodnictwa elektrycznego metali. Prawo Wiedemanna-Franza.</i></p> <p><i>5. Pole magnetyczne: Siła Lorentza i siła elektrodynamiczna. Ramka z prądem, dipol magnetyczny. Doświadczenie Oersteda, prawo Ampera, prawo Biota-Savarta- Laplace'a i zastosowania obliczeniowe. Prawo Faradaya indukcji elektromagnetycznej. Samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Właściwości magnetyczne materii. Para-, dia- i ferromagnetyzm. Równania Maxwella.</i></p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p><i>1. Mechanika. Zadania z podstaw kinematyki i podstaw dynamiki Newtona, wyznaczanie przyspieszenia obiektów jako efektu działania sił niezrównoważonych. Obliczanie pracy sił i energii kinetycznej poruszających się obiektów. Zadania z zastosowaniem zasad zachowania energii i pędu w mechanice, wykorzystujące pojęcia związane z energią potencjalną pola grawitacyjnego i sił sprężystych oraz sił tarcia. Ruch obrotowy bryły sztywnej, zasada zachowania momentu pędu, obliczanie momentów bezwładności brył, wykorzystanie twierdzenia Steinera. Obliczanie energii ruchu obrotowego.</i></p>

	<p>2. Podstawy termodynamiki. Wyznaczanie parametrów stanu wykorzystując równanie Clapeyrona. Wykorzystanie I zasady termodynamiki do obliczania energii wewnętrznej, ciepła pobranego przez gaz oraz pracy mechanicznej wykonywanej przez gaz. Obliczanie sprawności silników cieplnych.</p> <p>3. Pole elektryczne. Wyznaczanie natężenia i potencjału pola elektrycznego od układu ładunków punktowych. Obliczanie pól wytworzonych przez różne rozkłady ładunków wykorzystując prawa Gaussa i Coulomba. Obliczanie pracy sił pola elektrycznego przy przemieszczaniu ładunków – wyznaczanie energii potencjalnej układu ładunków.</p> <p>4. Pole magnetyczne. Wyznaczanie wektora indukcji magnetycznej wokół przewodników elektrycznych z prądem przez użycie praw Ampera i Biot-Savarta – Laplace'a. Obliczanie siły Lorentza. Dipolowy moment magnetyczny ramki z prądem. Obliczanie siły elektromotorycznej indukcji i samoindukcji wykorzystujące prawo Faradaya.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<p>Wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Egzamin pisemny (dodatkowo ustny w przypadku konieczności ustalenia ostatecznej oceny) w sesji egzaminacyjnej – 2 terminy.</p> <p>W środku semestru na życzenie studentów może odbyć się egzamin połówkowy – wtedy egzamin jest obowiązkowy i przystępują do niego wszyscy studenci. Podczas egzaminu nie można korzystać z kalkulatorów, notatek i innych materiałów dydaktycznych.</p>
Ćwiczenia	<p>Rozwiązywanie zadań rachunkowych na podstawie zestawów zadań udostępnionych przez prowadzącego.</p> <p>Zaliczenie na podstawie dwóch pisemnych kolokwiów (2x16 pkt) oraz kartkówek i prac domowych (w sumie 8 pkt.). W sumie 40 pkt. Kolokwia odbywają się na zajęciach, poprawa kolokwium poza zajęciami. Podczas zaliczenia nie można korzystać z notatek i innych materiałów dydaktycznych, w razie potrzeby, za zgodą prowadzącego, można korzystać z kalkulatorów. Każdy uczestnik zajęć ma prawo do poprawy kolokwium.</p>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<p>Egzamin pisemny (dodatkowo ustny w przypadku konieczności ustalenia ostatecznej oceny) w sesji egzaminacyjnej – 2 terminy. W środku semestru na życzenie studentów może odbyć się egzamin połówkowy – wtedy egzamin jest obowiązkowy i przystępują do niego wszyscy studenci. Ocena sumaryczna: 60% z egzaminu, 40% z ćwiczeń audytoryjnych. Można uzyskać maksymalnie 100 punktów (60 z egzaminu i 40 z ćwiczeń audytoryjnych). Dla uzyskania pozytywnej oceny z każdej z tych form konieczne jest otrzymanie co najmniej połowy tych punktów (odnosi się to również do egzaminu połówkowego).</p>
Ćwiczenia	<p>Zaliczenie na podstawie dwóch pisemnych kolokwiów (2x16 pkt) oraz kartkówek i prac domowych (w sumie 8 pkt.). W sumie 40 pkt. Kolokwia odbywają się na zajęciach, poprawa kolokwium poza zajęciami</p>
08. Wymagania wstępne	
	<p>Elementarne wiadomości z analizy matematycznej - różniczkowanie i całkowanie.</p>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, Podstawy Fizyki, OW PW, wyd. V, 2016. 2. I. W. Sawieliew, Wykłady z Fizyki, PWN, 1994. 3. J. Walker, Podstawy Fizyki, Zbiór zadań, PWN, 2005. 4. K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, Fizyka, Zadania z rozwiązaniami cz.1, cz.2, OW Scripta.
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Chemia 1</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Chemiczny</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	5	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Celem zajęć jest nauczenie studentów podstawowych pojęć, praw oraz zależności obowiązujących w całej dziedzinie wiedzy jaką jest chemia. Najobszerniej potraktowano zagadnienia struktury elektronowej atomów, wiązań chemicznych i budowy cząsteczek oraz reakcji chemicznych w roztworach wodnych (reakcje kwas-zasada, reakcje utleniania – redukcji).</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 45h, ćwiczenia 30h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2
Razem	125	5
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	75	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	50	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>Ch_W01</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę związaną z budową atomową pierwiastków i cząsteczek oraz wiązań chemicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny</i>	
Kod efektu	<i>Ch_W02</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę związaną z termodynamiką, kinetyką chemiczną i elektrochemią</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny</i>	
Kod efektu	<i>Ch_W03</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę na temat przemian chemicznych i ich znaczenia w wytwarzaniu i kształtowaniu właściwości materiałów inżynierskich.</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny, Kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>Ch_U01</i>
Opis	<i>Potrafi rozwiązać zadania rachunkowe z chemii ogólnej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02; IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny, kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Kod efektu	<i>Ch_U03</i>
Opis	<i>Umie na podstawie wiedzy nabytej podczas wykładu, analizy zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć – poprzez pracę własną – posiadane dotychczas umiejętności i wiedzę z zakresu chemii ogólnej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01; IM1_U02; IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny, Kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>Ch_K01</i>
Opis	<i>Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny, Kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>1</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr inż Maciej Marczewski</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Wprowadzenie do chemii: - Podstawowe pojęcia: zjawiska chemiczne i fizyczne, substancje proste i złożone, związki chemiczne, mieszaniny fizyczne, atom, nuklid, izotop, masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol. - Podstawowe prawa chemiczne.</i> <i>Ziarnista budowa materii - Rodzaje oddziaływań między składnikami materii. Cząstki elementarne. Jądro atomowe. Liczba atomowa i masowa. Trwałość jąder. Przemiany jądrowe. Datowanie izotopem ¹⁴C.</i> <i>Elektronowa struktura atomu - Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Funkcje falowe i równanie Schrödingera. Model atomu wodoru. Elektron jako fala stojąca. Liczby kwantowe. Orbitale atomowe. - Układ okresowy pierwiastków. - Zapis konfiguracji elektronowych. Rozbudowa powłok elektronowych. Zakaz Pauli'ego i reguła Hunda. Elektrony walencyjne. Rdzenie atomowe.</i> <i>Budowa cząsteczki – wiązania chemiczne - elektrony walencyjne i wiązania. Reguła oktetu Rodzaje wiązań chemicznych. Układy niespełniające reguły oktetu. - Elektryjemność. Energia wiązań chemicznych. - Charakterystyka wiązania kowalencyjnego, jonowego i metalicznego. Wiązania w zapisie Lewisa. Wiązania wielokrotne. - Hybrydyzacja orbitali atomowych. Metoda VSEPR. Wiązania zdelokalizowane. Rząd wiązania. - Orbitale molekularne. Charakterystyka orbitali typu σ i π. Struktura orbitali molekularnych w prostych cząsteczkach dwuatomowych - przykłady. - Słabe wiązania chemiczne. Wiązania wodorowe. Siły van der Waalsa.</i> <i>Reakcje chemiczne - Pojęcie reakcji chemicznej, substraty, produkty, stechiometria. - Reakcje kwasowo-zasadowe. Reakcje utleniania i redukcji. - Podstawowe wiadomości z kinetyki i katalizy. Zależność szybkości reakcji od temperatury. - Równowaga chemiczna – pojęcie równowagi dynamicznej. Stała równowagi. Reguła przekory.</i> <i>Roztwory - Woda jako substancja o szczególnych właściwościach. - Rozpuszczalność, dysocjacja, solwatacja. - Koncepcja kwasów i zasad wg Brønsteda. - Równowagi w roztworach słabych elektrolitów – dysocjacja, hydroliza, bufory, iloczyn rozpuszczalności, siła jonowa,</i>

	<p>aktywność. - Rozpuszczalniki niewodne. Kwasy i zasady Lewisa. Kwasy i zasady twarde i miękkie. Związki kompleksowe – budowa i właściwości; elementy teorii pola krystalicznego.</p> <p>7. Charakterystyka stanów skupienia materii - Gaz doskonały, gazy rzeczywiste. - Ciała stałe krystaliczne i amorficzne. Symetria kryształów, układy krystalograficzne. Kryształy jonowe, kowalencyjne i metaliczne, kryształy molekularne. Związki o składzie niestechiometrycznym. - Stan ciekły. Charakterystyka i struktura cieczy.</p> <p>8. Zjawiska i procesy elektrochemiczne - Ogniwa elektrochemiczne, siła elektromotoryczna, potencjały półogniw, szereg elektrochemiczny metali. - Elektroliza – procesy utleniania i redukcji na elektrodach, przykłady elektrolizy. Korozja elektrochemiczna.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>1. Podstawowe obliczenia chemiczne - Sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, obliczenia; - Wzory chemiczne, obliczenia związane ze składem związków chemicznych; - Prawa gazowe, równanie stanu.</p> <p>2. Równowagi chemiczne w roztworach – Równowaga termodynamiczna, stała równowagi i jej związek z równaniem reakcji; - Reakcje kwasowo-zasadowe, hydroliza, trudno rozpuszczalne sole, tworzenie kompleksów, reakcje utleniania-redukcji, obliczenia; - Roztwory buforowe – obliczenia pojemności i rozcieńczeń;</p> <p>3. Potencjały utleniania-redukcji, reakcje elektrodowe, elektroliza i ogniwa galwaniczne – obliczenia oparte na równaniach Nernsta i Faradaya.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, tablicy, przedstawiania zagadnień problemowych oraz dyskusji. Wykorzystuje się tablicę, rzutnik multimedialny, aplikację Microsoft Teams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty oraz źródła internetowe w tym bazy danych.
Ćwiczenia	Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem tablicy, wykonywania obliczeń przy zastosowaniu metod ćwiczeniowych. Wykorzystuje się tablicę, rzutnik multimedialny, aplikację Microsoft Teams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty oraz źródła internetowe w tym bazy danych.
07. Kryteria zaliczania	
	<p>Zasady zaliczenia przedmiotu (ocena zintegrowana):</p> <p>a) dwa kolokwia z ćwiczeń rachunkowych = 30% końcowej oceny; Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie $\geq 50\%$ punktów z kolokwium na ćwiczeniach;</p> <p>b) pisemny egzamin z wykładu = 70% końcowej oceny; Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest $> 50\%$ całkowitej ilości punktów; W przypadku powtarzania przedmiotu zaliczenie ćwiczeń jest uznawane pod warunkiem uzyskania oceny 3,5 lub wyższej.</p> <p>Skala ocen:</p> <p>0-50 pkt. 2 50-60 pkt. 3 60-70 pkt. 3,5 70-80 pkt. 4 80-90 pkt. 4,5 90-100 pkt. 5</p>
08. Wymagania wstępne	Brak
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>Literatura podstawowa do wykładu:</p> <p>1. Adam Bielański, „Podstawy chemii nieorganicznej” tom I, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl)</p> <p>2. Loretta Jones, Peter Atkins, „Chemia ogólna – cząsteczki, materia, reakcje”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018</p> <p>Literatura do ćwiczeń:</p> <p>1. A. Śliwa: Obliczenia chemiczne: zbiór zadań z chemii ogólnej i analityki nieorganicznej. PWN, Warszawa, 1987</p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Podstawy nauki o materiałach 1

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawy Nauki o Materiałach 1</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	3	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p><i>Wykład. Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi stopów metali oraz związaną z tym terminologią – jako podstawa do pogłębienia tej wiedzy w ramach przedmiotów wykładanych na wyższych latach studiów oraz wyrobienie umiejętności doboru metod kształtowania struktury do zastosowań technicznych.</i></p> <p><i>Ćwiczenia. Celem zajęć jest pokazanie studentom pierwszego semestru, że inżynieria materiałowa opiera się na uporządkowanej, zwartej koncepcji intelektualnej, której wczesna znajomość stanowi niezbędny przewodnik na drodze do opanowywania tej dziedziny wiedzy. Celem dodatkowym jest rozbudzenie zainteresowania studentów Inżynierią Materiałową.</i></p>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, ćwiczenia 15h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1,8
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		30
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		45
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PNOM1_W1</i>	
Opis	<i>Ma elementarną wiedzę na temat budowy stopów metali, podstaw termodynamiki stopów, zagadnień dyfuzji i defektów budowy krystalicznej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>PNOM1_W2</i>	
Opis	<i>Zna klasyfikacje materiałów. Student posiada wiedzę z zakresu: podstawowych grup tworzyw metalicznych, wybranych tworzyw ceramicznych, kompozytów o osnowie polimerowej, metalicznej</i>	

	<i>i ceramicznej. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu: materiałów amorficznych i krystalicznych, materiałów nanokrystalicznych, materiałów z gradientem struktury. Student zna metody podstawowe badań mikrostruktury i własności mechanicznych materiałów. Student posiada wiedzę z zakresu: materiały we współczesnej technice, roli różnych grup materiałów w technice, głównych czynników wpływających na zastosowania poszczególnych materiałów.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PNOM1_U1</i>
Opis	<i>Potrafi odnieść właściwości materiałów do ich budowy fazowej, struktury i mikrostruktury.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>PNOM1_U2</i>
Opis	<i>Umie na podstawie zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć - poprzez pracę własną-posiadaną dotychczas wiedzę z zakresu własności materiałów oraz metod badań struktury, składu chemicznego, własności mechanicznych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium. Obserwacja i umiejętności praktycznych studenta w trakcie zajęć.</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>1</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>prof. dr hab. inż. Marcin Leonowicz prof. dr hab. inż. Zbigniew Pakieła</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykłady:</i> <i>Struktura krystaliczna i wiązania w metalach – Siły wiązania w kryształach. Oddziaływania międzyatomowe. Wpływ rodzaju wiązań w kryształach na właściwości fizyczne. Zależność pomiędzy strukturą i właściwościami materiałów. Termodynamiczne podstawy równowagi fazowej - Układ termodynamiczny Procesy odwracalne i nieodwracalne. Pojęcie entropii. Energia swobodna jako podstawa oceny stanu układu i kierunku zachodzenia przemian fazowych. Podstawowe rodzaje faz w stopach metali – Roztwory stałe różnowęzłowe i międzywęzłowe. Roztwory stałe ciągle i czynniki decydujące o ich powstaniu. Defekty budowy krystalicznej - Klasyfikacja defektów. Wakanse. Dyslokacje krawędziowe i śrubowe. Wąsko i szerokokątowe granice ziaren. Umocnienie materiałów.</i></p> <p><i>Ćwiczenia:</i> 1. Definicja i zadania Inżynierii materiałowej. 2. Rola materiałów w rozwoju cywilizacji. Struktura materiałów. Poziomy rozpatrywania struktury, mikrostruktura, możliwości kształtowania struktury. Struktury równowagowe i nierównowagowe, Badania struktury. Metody mikroskopowe. Metody dyfrakcyjne. Metody badania składu chemicznego. 3. Właściwości materiałów. Właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne, optyczne. Poziomy struktury odpowiedzialne za właściwości materiałów. Metody badania właściwości. 4. Klasyfikacja materiałów. Metale i ich stopy, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty. Charakterystyka podstawowych grup tworzyw metalicznych. Charakterystyka wybranych tworzyw ceramicznych. Kompozyty o osnowie polimerowej, metalicznej i ceramicznej. Materiały amorficzne i krystaliczne. Materiały nanokrystaliczne. Materiały z gradientem struktury. 5. Materiały we współczesnej technice. Rola różnych grup materiałów w technice. Główne czynniki wpływające na zastosowania</p>

	poszczególnych materiałów. Podstawowe zasady doboru materiałów do różnych zastosowań. 6. Perspektywy inżynierii materiałowej. Charakterystyka potencjalnych możliwości rozwoju i zastosowania różnych materiałów w technice, w tym szczególnie w technologii informacyjnej, energetyce i w nowych technikach wytwarzania.
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną.
Ćwiczenia	Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, prezentacje multimedialne
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	zdobycie co najmniej 50% z kolokwium końcowego
Ćwiczenia	na podstawie oceny za opracowanie zadanej tematyki i oceny udziału w dyskusjach
08. Wymagania wstępne	
Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii, obejmująca program szkoły średniej.	
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. E-book WIM PW 2. „Struktura stopów”, S. Prowans, PWN 2000, 1991. 3. „Podstawy teoretyczne materiałoznawstwa”, J. Kaczyński, S. Prowans, Wydawnictwo Śląsk, 1972. 4. „Metaloznawstwo” pod red. F. Stauba, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, 1994. 5. „Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, L. A. Dobrzański, WNT 1999. 6. „Materiały inżynierskie” tom 2, M.F. Ashby, D.R.H. Jones, WNT 1996.
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	http://www.smartarmour.cp5.win.pl/zmkif/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=6&Itemid=4

Technologia informacyjna

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Technologia informacyjna</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stajonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Cześć I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Opanowanie umiejętności korzystania z różnorodnego oprogramowania komputerowego i zasobów informacyjnych w stopniu niezbędnym do dalszych skutecznych studiów i późniejszej pracy zawodowej oraz dalszego kształcenia.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 30h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>TI_W1</i>	
Opis	<i>Zna podstawy współczesnej technologii informacyjnej</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta w trakcie pracy samodzielnej i grupowej</i>	
Kod efektu	<i>TI_W2</i>	
Opis	<i>Zna możliwości i ograniczenia typowego oprogramowania komputerowego i dostępnych zasobów informacyjnych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium, obserwacja studenta w trakcie pracy samodzielnej i grupowej</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>TI_U1</i>	
Opis	<i>Umie edytować i przygotowywać do publikacji teksty, nadaje im właściwą strukturę i formę</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02, IM1_U03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	

Kod efektu	TI_U2
Opis	Potrafi wykonywać obliczenia i przetwarzać dane wykorzystując arkusze kalkulacyjne, bazy danych i inne oprogramowanie inżynierskie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U02
Metody weryfikacji	Kolokwium
Kod efektu	TI_U3
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację multimedialną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U03
Metody weryfikacji	Prezentacja
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	TI_K1
Opis	Bierze udział w pracy grupowej z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K02
Metody weryfikacji	Obserwacja studenta na zajęciach i dyskusja

D

Część II

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	1
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Janusz J. Bucki
05. Treści kształcenia	
	Podstawy technologii informacyjnej. Usługi w sieciach informatycznych, pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Grafika prezentacyjna oraz multimedia. Efektywne prowadzenie i udział w prezentacji. Edycja i przetwarzanie tekstów. Arkusze kalkulacyjne i bazy danych - obliczenia, analiza i prezentacja danych, automatyzacja pracy. Efektywna prezentacja i analiza danych oraz przygotowanie wykresów.
06. Metody i techniki kształcenia	
	Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej
07. Kryteria zaliczania	
	Pozytywna ocena z dwóch sprawdzianów w trakcie semestru
08. Wymagania wstępne	
	Podstawowe umiejętności samodzielnej pracy z komputerem osobistym
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Węglarz, A. Żarowska-Mazur, ECDL Advanced na skróty, PWN 2022. 2. M. Gonet, Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich, Helion 2021 (lub wcześniejsze wydanie). 3. Dokumentacja programu Origin dostępna na: https://www.originlab.com/index.aspx?go=Downloads/BrochuresAndInfoSheets (dostęp 2023.02.12). 4. Materiały/pliki pomocnicze do ćwiczeń udostępniane w MS Teams.
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Grafika inżynierska

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Grafika inżynierska</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami kreślenia i odczytywania rysunków technicznych utworzonych metodą rzutowania prostokątnego. Opanowanie przez studentów podstawowych metod tworzenia, modyfikacji i wydruku rysunków technicznych wykonawczych i złożeniowych za pomocą programu AutoCAD.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 30h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>GI_W1</i>	
Opis	<i>Zna podstawowe zasady i normy sporządzania rysunków technicznych oraz wie, jakie informacje i dane mogą zawierać te rysunki. Zna zagadnienia związane z geometrią wykreślną i analityczną</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01, IMI_W02,</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena zadań (rysunków technicznych) wykonanych przez studenta. Kolokwium, ocena w trakcie zajęć, ocena pracy domowej</i>	
Kod efektu	<i>GI_W2</i>	
Opis	<i>Zna podstawowe metody: tworzenia, modyfikacji, opisu i drukowania rysunków technicznych przy użyciu AutoCAD-a</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena zadań (rysunków technicznych) wykonanych przez studenta. Kolokwium, ocena w trakcie zajęć, ocena pracy domowej</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>GI_U1</i>	

Opis	<i>Potrafi kreślić rysunki techniczne prostych części maszyn i aparatury chemicznej oraz odczytywać z rysunków technicznych informacje, dotyczące kształtu, wymiarów oraz rodzaju połączeń części maszyn.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zadań (rysunków technicznych) wykonanych przez studenta.</i>
Kod efektu	<i>GI_U2</i>
Opis	<i>Potrafi wykorzystać AutoCAD-a do tworzenia i drukowania prostych rysunków technicznych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zadań (rysunków technicznych) wykonanych przez studenta. Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Kod efektu	<i>GI_U3</i>
Opis	<i>Potrafi na podstawie wiedzy nabytej w trakcie zajęć, analizy zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć – poprzez pracę własną – posiadane dotychczas umiejętności i wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej oraz oprogramowania CAD.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności praktycznych studenta w trakcie zajęć. Ocena zadań (rysunków technicznych) wykonanych przez studenta.</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>I</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr hab. inż. Antoni Rozeń, prof. uczelni</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Rysunek techniczny jako język międzynarodowy inżynierów. Podział rysunków ze względu na sposób rzutowania. Różnice w rzutowaniu prostokątnym wg metody pierwszego i trzeciego kąta. Przekroje przedmiotów: przekrój prosty, półprzekrój, przekrój kilkoma płaszczyznami przecinającymi się, kład, przekrój miejscowy, przekrój i widok cząstkowy. Zasady wymiarowania i rodzaje wymiarów. Skracanie i przerwanie długich przedmiotów, powiększanie małych elementów. Zasady rysowania połączeń gwintowych. Zasady stosowane w rysunkach złożeniowych (numeracja rysunków, numeracja części, oznaczenia części znormalizowanych). Rysowanie połączeń wpustowych. Oznaczanie tolerancji i pasowań. Odczytywanie rysunków złożeniowych. W trakcie zajęć w pracowni komputerowej: Interfejs graficzny programu AutoCAD. Przestrzeń modelu i papieru. Tworzenie i edycja obiektów rysunkowych i tekstowych. Typy współrzędnych rysunkowych. Pomoce i narzędzia rysunkowe. Tryby lokalizacji. Filtry współrzędnych. Funkcja śledzenia. Przenoszenie, kopiowanie obracanie, dopasowywanie i szyk obiektów. Ucinanie, wydłużanie, kreskowanie, fazowanie i zaokrąglanie obiektów. Warstwy rysunkowe. Wymiarowanie obiektów. Statyczne i dynamiczne bloki rysunkowe i ich atrybuty. Biblioteki obiektów rysunkowych. Drukowanie projektu graficznego.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład tablicowy i z prezentacją multimedialną, metoda projektu, praca z dokumentem elektronicznym</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Warunkiem zaliczenia projektu jest uzyskanie łącznie ze wszystkich rysunków i kolokwii co najmniej 38 punktów. Warunkiem zaliczenia zajęć komputerowych jest uzyskanie łącznie ze wszystkich rysunków co najmniej 13 punktów. Do zaliczenia całego przedmiotu wymagane jest zaliczenie: projektu i zajęć komputerowych. Ocena końcowa z przedmiotu zależy od sumy punktów uzyskanych z obu części zajęć wg następującej skali: (0,0 – 50,5) 2,0 (51,0 – 60,5) 3,0 (61,0 – 70,5) 3,5 (71,0 – 80,5) 4,0 (81,0 – 90,5) 4,5 (91,0 – 100,0) 5,0</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Umiejętność samodzielnej pracy z komputerem osobistym.</i>

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p><i>Oleniak J., „Rysunek techniczny w inżynierii chemicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020.</i></p> <p><i>Pikoń A.: „AutoCAD 2021 PL. Pierwsze kroki”, Helion, 2020.</i></p> <p><i>Lewandowski T., „Rysunek techniczny dla mechaników”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2015.</i></p> <p><i>Jaskulski A.: „AutoCAD 2020/LT 2020 (2013+) Podstawy projektowania parametrycznego i nieparametrycznego”.</i></p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Podstawy obliczeń inżynierskich

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawy obliczeń inżynierskich</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	3	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z procesami przetwarzania materii i towarzyszącymi im zjawiskami fizycznymi, fizykochemicznymi oraz przemianami chemicznymi.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, ćwiczenia 15h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1,8
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	45	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>POI_W1</i>	
Opis	<i>Posiada podstawową wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w inżynierii</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>POI_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi sporządzić i rozwiązać bilans materii oraz energii instalacji przemysłowej lub jej fragmentu w celu wyznaczenia nieznanymi parametrów procesu.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>POI_U2</i>	
Opis	<i>Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w obliczeniach inżynierskich</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>POI_K1</i>
Opis	<i>Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>1</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr hab. inż. Jakub M. Gac, prof. uczelni</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Wielkości podlegające bilansowaniu. Wartość i jednostka wielkości fizycznej. Układy jednostek (1h).</i> <i>2. Ogólne równanie bilansu wielkości sformułowanie bilansu materii – masy oraz liczby moli. Bilans materii w prostych układach (bez reakcji chemicznych). (2h).</i> <i>3. Bilans materii w bardziej złożonych układach. Pojęcie recyrkulacji (powrotu) i bajpasu (1h).</i> <i>4. Bilans materii w układach z reakcją chemiczną. Wielkości opisujące przekształcenie materii na drodze reakcji chemicznej: liczba postępu reakcji, stopień przemiany, wydajność, selektywność (1h).</i> <i>5. Pojęcie fazy materii. Układy jedno- i wielofazowe. Równowagi fazowe (1h).</i> <i>6. Energia wewnętrzna. Sformułowanie bilansu energii. Pojęcie pracy i ciepła jako sposobów przekazywania energii między układami (1h).</i> <i>7. Bilans energii w układach zamkniętych. Pierwsza zasada termodynamiki (1h).</i> <i>8. Bilans energii w układach otwartych. Definicja i znaczenie pojęcia entalpii (2h).</i> <i>9. Bilans energii w układach zawierających powietrze, wodę i parę wodną. Korzystanie z tablic pary wodnej oraz wykresów psychrometrycznych (1h).</i> <i>10. Bilans energii mechanicznej. Równanie Bernoulli'ego i jego zastosowania (1h).</i> <i>11. Bilans energii w układach z reakcją chemiczną. Efekt cieplny reakcji chemicznej (1h).</i> <i>12. Zagadnienia wymagające jednoczesne zastosowanie bilansu materii i energii – procedura postępowania (1h)+ 1 h na kolokwium zaliczeniowe.</i> <p><i>Ćwiczenia</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Wielkości ekstensywne i intensywne i ich strumienie.</i> <i>2. Bilans materii w prostych układach (bez reakcji chemicznych).</i> <i>3. Bilans materii w układach z recyrkulacją i bajpasem.</i> <i>4. Bilans materii w układach z reakcją chemiczną.</i> <i>5. Równania stanu.</i> <i>6. Równowagi fazowe.</i> <i>7. Kolokwium 1.</i> <i>8. Bilans energii w układach zamkniętych.</i> <i>9. Bilans energii (entalpii) w układach otwartych.</i> <i>10. Problemy wymagające zastosowania tablic pary wodnej oraz wykresów psychrometrycznych.</i> <i>11. Równanie Bernoulli'ego.</i> <i>12. Bilans energii w układach z reakcją chemiczną.</i> <i>13. Jednoczesny bilans materii i energii.</i> <i>14. Kolokwium 2.</i> <i>15. Termin rezerwowy.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>

Ćwiczenia	Ćwiczenia audytoryjne, rachunkowe
07. Kryteria zaliczania	
	Wykład: kolokwium zaliczeniowe oceniane w typowej skali 2-5 Ćwiczenia: dwa kolokwia pisemne, w trakcie których studenci rozwiązują zadania. Każde kolokwium oceniane w typowej skali 2-5. Do zaliczenia ćwiczeń niezbędne jest także rozwiązanie co najmniej jednego zadania na tablicy w trakcie zajęć (pod okiem prowadzącego). Ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną oceny z wykładu
08. Wymagania wstępne	Brak wymagań wstępnych
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	L. Gradoń , J. Gac, Podstawy obliczeń w procesach przetwarzania materii. Zasady bilansowania masy i energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
Literatura uzupełniająca	1. E. J. Henley, H. Bieber, <i>Chemical Engineering Calculations; Mass and Energy Balances</i> , New York, McGraw-Hill, 1959. 2. R. Fedler, R. Rousseau, <i>Elementary principles of chemical processes</i> , Wiley, New York, 1986. 3. S. Kucharski, J. Głowiński, <i>Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Wrocław 2005.
10. Inne informacje	
Inne informacje	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Ochrona własności intelektualnej</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Administracji i Nauk Społecznych</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Celem zajęć jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem prawnym w zakresie prawa własności intelektualnej oraz prawa pracy w Polsce oraz Unii Europejskiej. Przedmiot wykładu obejmuje przede wszystkim problematykę stricte prawną – m.in. kwestie dzieła, wynalazku, znaku towarowego, wzoru przemysłowego, gospodarczego znaczenia przedmiotów prawa własności intelektualnej oraz – co jest nowością w polskim systemie prawnym - ochrony informacji. Problemy związane z powstaniem stosunku pracy, jego zmianą lub wygaśnięciem, prawami oraz obowiązkami pracownika i pracodawcy pozostaną istotnymi punktami zainteresowań w czasie prowadzonych wykładów. W trakcie zajęć należy zaakcentować elementy konstrukcji stosunku pracy, w tym problematykę podrzędności pracownika względem pracodawcy.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		30
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		20
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>OWiPP_W1</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W07</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium zaliczeniowe obejmuje pisemne opracowanie zagadnień (pytań otwartych i kasusów) wskazanych przez prowadzącego.</i>	
Kod efektu	<i>OWiPP_W2</i>	

Opis	<i>Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym: zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej, zna i rozumie podstawowe zagadnienia związane z prawem pracy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06, IM1_W07</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium zaliczeniowe obejmuje pisemne opracowanie zagadnień (pytań otwartych i kasusów) wskazanych przez prowadzącego.</i>
Kod efektu	<i>OWiPP_W3</i>
Opis	<i>Zna podstawowe zagadnienia związane z ochroną własności przemysłowej. Zna podstawowe zagadnienia związane z informacją patentową, w tym; rodzaje źródeł informacji patentowej, zasady dostępu do informacji patentowej. Umie korzystać z zasobów informacji patentowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W07</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium zaliczeniowe obejmuje pisemne opracowanie zagadnień (pytań otwartych i kasusów) wskazanych przez prowadzącego.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>OWiPP_U1</i>
Opis	<i>Podstawowa interpretacja przepisów prawnych z zakresu prawa własności intelektualnej oraz prawa pracy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U07,</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć. Ocena zaangażowania w dyskusji.</i>
Kod efektu	<i>OWiPP_U2</i>
Opis	<i>Potrafi wyszukać informacje z fachowych źródeł wiedzy w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa pracy, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U10,</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć. Ocena zaangażowania w dyskusji.</i>
Kod efektu	<i>OWiPP_U3</i>
Opis	<i>Umie analizować podstawowe przepisy z zakresu bhp i interpretować pod kątem praktycznego ich zastosowania.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07, IM1_U08,</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć. Ocena zaangażowania w dyskusji.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>OWiPP_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę ciągłej aktualizacji posiadanej wiedzy i umiejętności (uczenia się) z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa pracy wynikającą z zachodzących w otoczeniu zmian, w tym zmian przepisów prawnych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K03, IM1_K04,</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena aktywności studenta w trakcie prowadzonej dyskusji na zajęciach</i>
Kod efektu	<i>OWiPP_K2</i>
Opis	<i>Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie i innych zadania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena aktywności studenta w trakcie prowadzonej dyskusji na zajęciach, obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta .</i>
Kod efektu	<i>OWiPP_K3</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w szczególności poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczącej ochrony własności intelektualnych. Podejmuje starania w swoim otoczeniu, aby przekazać innym w sposób dla nich zrozumiały informacje na temat odpowiedzialności za nieprzestrzeganie prawa z zakresu ochrony własności intelektualnej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena aktywności studenta w trakcie prowadzonej dyskusji na zajęciach.</i>
Kod efektu	<i>OWiPP_K4</i>
Opis	<i>Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, wykorzystując posiadaną wiedzę z zakresu prawa.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K03</i>

Metody weryfikacji	<i>Dyskusja na zajęciach, obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	1
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr Cezary Woźniak</i>
05. Treści kształcenia	
	<p>1. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Wynalazek, dzieło, znak towarowy, informacja. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła.</p> <p>2. Prawa osobiste twórcy, jego obowiązki. Prawa majątkowe autorskie. Rozporządzanie prawem do dzieła. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła. Obrót gospodarczy. Licencje. Problematyka prac dyplomowych.</p> <p>3. Dozwolony użytek publiczny i prywatny. Odpowiedzialność cywilna za naruszenie praw do dzieła. Odpowiedzialność karna. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, prawa pokrewne.</p> <p>4. Ochrona prawa autorskiego na gruncie prawa międzynarodowego.</p> <p>5. Znak towarowy – procedura zgłoszeniowa. Prawa i obowiązki wynikające z udzielonego prawa ochronnego. Czas trwania prawa ochronnego. Oznaczenie geograficzne.</p> <p>6. Wynalazek, projekt racjonalizatorski. Postępowanie rejestracyjne w Urzędzie Patentowym. Patent – prawa i obowiązki wynikające z patentu.</p> <p>7. Rozporządzanie przedmiotami prawa własności przemysłowej. Obrót gospodarczy. Licencje. Własność i inne prawa rzeczowe do wynalazku, znaku towarowego. Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie prawa do znaku towarowego, wynalazku. Ochrona prawa do wynalazku, znaku towarowego na gruncie prawa międzynarodowego.</p> <p>8. Podstawowe zasady prawa pracy. Charakter prawny przepisów prawa pracy. Źródła prawa pracy. Charakter prawny stosunku pracy. Podmiot i przedmiot stosunku pracy.</p> <p>9. Nawiązanie i zmiana stosunku pracy. Umowa o pracę, powołanie, mianowanie, wybór oraz umowa spółdzielcza o pracę jako elementy stosunku pracy. Umowy nietypowe jako elementy stosunku pracy. Dopuszczalne zmiany w stosunku pracy. Zatrudnianie cudzoziemców.</p> <p>10. Wygaśnięcie stosunku pracy. Rozwiązanie stosunku pracy. Wypowiedzenie umowy o pracę. Rozwiązanie umowy o pracę bez wypowiedzenia. Odwołanie. Inne sposoby wygaśnięcia stosunku pracy. Skutki wygaśnięcia stosunku pracy.</p> <p>11. Wynagrodzenie za pracę. Pojęcie wynagrodzenia. Rodzaje wynagrodzeń. Elementy wynagrodzenia. Sposób wypłaty wynagrodzenia. Czas pracy. Pojęcie czasu pracy, dyżuru i pozostawania w dyspozycji pracodawcy. Rodzaje czasu pracy. Normy pracy. Praca w ruchu ciągłym. Praca w godzinach nadliczbowych. Praca w niedziele i święta. Praca w godzinach nocnych. Ewidencja czasu pracy. Urlopy.</p> <p>12. Prawa i obowiązki pracownika. Prawa i obowiązki pracodawcy. Odpowiedzialność w stosunku pracy. Odpowiedzialność pracownika wobec pracodawcy. Odpowiedzialność materialna, porządkowa, dyscyplinarna, cywilnoprawna i karnoprawna. Odpowiedzialność pracownika wobec osoby trzeciej. Roszczenia regresowe. Odpowiedzialność pracodawcy wobec pracownika.</p> <p>13. Spory w stosunku pracy. Reprezentacje pracowników i pracodawców. Pojęcie i rola związków zawodowych. Rozpatrywanie sporów w stosunku pracy. Rozpatrywanie sporów zbiorowych w stosunku pracy.</p> <p>14. Postępowanie sądowe ze stosunku pracy. Pozew, skarga, wniosek – pojęcia. Prawa stron w postępowaniu sądowym. Podstawowe zasady postępowania ze stosunku pracy. Wyrok, postanowienie, uchwała. Apelacja, zażalenie.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Analiza tekstów prawnych, dyskusja (także w grupach), analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, konsultacje</i>
07. Kryteria zaliczania	

	Wykład zaliczany na podstawie wyniku pisemnego kolokwium. Kolokwium obejmuje pisemne opracowanie zagadnień (pytań i kasusów) wskazanych przez prowadzącego. W przypadku aktywnego uczestnictwa studentów w zajęciach brane będą pod uwagę przy wystawianiu oceny końcowej oceny z wystąpień przygotowanych przez studentów. Przygotowywanie się do zajęć na podstawie podanej literatury i materiałów źródłowych.
08. Wymagania wstępne	Brak
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Golat R.: „Prawo autorskie i prawa pokrewne”, CHBeck 2. Michniewicz G.: „Ochrona własności intelektualnej”, CHBeck 3. „Prawo pracy i ubezpieczeń społecznych w pigulce”, CHBeck
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barta J., Markiewicz R.: „Prawo autorskie a postęp techniczny”, Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych UNIVERSITAS. 2. Nowińska E., Promińska U., Du Vall M.: „Prawo własności przemysłowej. Przepisy i omówienie”, LexisNexis. 3. Barzycka-Banaszczyk M.: „Prawo pracy”, Wyd. C.H.Beck,
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

II semestr

Matematyka 2

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarny	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Materiałowej	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	7	
Cześć I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	II.1 Zapoznanie P.T. Studentów z szeregi funkcyjnymi oraz technikami rozwijania funkcji w szeregi funkcyjne. II.2 Zapoznanie P.T. Studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych i jego zastosowaniami w zagadnieniach optymalizacji. II.3 Zapoznanie P.T. Studentów z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych i jego zastosowaniami geometrycznymi, i fizycznymi. II.4 Zapoznanie P.T. Studentów z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi i ich zastosowaniem w zagadnieniach fizycznych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 45h, ćwiczenia 45h	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	7	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3,6
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	85	3,4
Razem	175	7
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	90	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	90	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	85	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	MAT2_W01	
Opis	Ma wiedzę z szeregów liczbowych i funkcyjnych, funkcji wielu zmiennych, całek wielokrotnych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz potrafi zastosować tę wiedzę w zagadnieniach fizycznych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W01	
Metody weryfikacji	Egzamin z zadań i teorii, kolokwium.	
Umiejętności		
Kod efektu	MAT2_U01	
Opis	Ma umiejętność samokształcenia się	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U04	

Metody weryfikacji	<i>Egzamin teoretyczny, praktyczny, kolokwia, prace domowe.</i>
Kod efektu	<i>MAT2_U02</i>
Opis	<i>Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie wykładów oraz analizy zalecanej literatury fachowej lub innych źródeł rozwija- poprzez pracę własną - swoje umiejętności w rozwiązywaniu zadań.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zadań domowych, obserwacja i ocena umiejętności praktycznych studenta w trakcie ćwiczeń, kolokwium.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MAT2_K01</i>
Opis	<i>Razem z innymi uczestnikami zajęć aktywnie współpracuje nad rozwiązaniem zadania. Uważnie słucha wypowiedzi innych uczestników. Konstruktywnie prowadzi dyskusję. W trakcie prac zespołowych dzieli się sposobem konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja pracy studentów na ćwiczeniach</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>2</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr Robert Stepnicki</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykład</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Zbieżność punktowa ciągów i szeregów funkcyjnych. Szeregi potęgowe, promień i zakres zbieżności szeregu potęgowego, rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Szeregi trygonometryczne Eulera-Fouriera.</i> <i>Euklidesowa przestrzeń geometryczna i pojęcia topologiczne w tej przestrzeni. Ciągi liczbowe w euklidesowej wielowymiarowej przestrzeni rzeczywistej. Funkcje wielu zmiennych i ich własności. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Własności funkcji ciągłych.</i> <i>Pochodne cząstkowe rzędu pierwszego i pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka funkcji i jej zastosowania. Pochodne cząstkowe rzędu drugiego i druga pochodna. Ekstremum funkcji wielu zmiennych. Wartości max. i min. globalne funkcji ciągłej wielu zmiennych na obszarze zwartym. Powierzchnie drugiego stopnia w euklidesowej trójwymiarowej przestrzeni rzeczywistej.</i> <i>Całka podwójna i jej własności. Zamiana całki podwójnej na całki pojedyncze. Zamiana zmiennych w calce podwójnej, współrzędne biegunowe. Całka potrójna i jej własności. Zamiana całki potrójnej na całki pojedyncze. Zamiana zmiennych w calce potrójnej, współrzędne walcowe i sferyczne. Zastosowania geometryczne i fizyczne tych całek.</i> <i>Pole skalarne i pole wektorowe. Operacje różniczkowe na tych polach i ich własności. Potencjał pola wektorowego. Pojęcie sparametryzowanej krzywej różniczkowalnej. Łuk regularny i jego orientacja. Krzywa Jordana. Całka krzywoliniowa nieorientowana, jej własności i zastosowania. Całka krzywoliniowa zorientowana, jej własności i zastosowania. Niezależność całki od drogi całkowania. Wzór Greena.</i> <i>Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego, rozwiązania szczególne i ogólne. Równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe i Bernoulliego oraz zupełne. Równania różniczkowe rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów o zmiennych i stałych współczynnikach. Metody rozwiązywania tych równań. Układy równań różniczkowych.</i> <p><i>Ćwiczenia</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Badanie zbieżności szeregów liczbowych. Badanie zbieżności ciągów i szeregów funkcyjnych. Wyznaczanie promienia zbieżności i zakresu zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe i trygonometryczne.</i>

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Obliczanie granic ciągów w euklidesowej wielowymiarowej przestrzeni rzeczywistej. Wyznaczanie dziedziny funkcji wielu zmiennych. Obliczanie granicy funkcji wielu zmiennych. Badanie ciągłości tych funkcji. 3. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych. Zastosowania różniczki funkcji. Wyznaczanie ekstremów funkcji. Wyznaczanie wartości max. i min. globalnie funkcji na zbiorze zwartym. 4. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych we współrzędnych kartezjańskich, walcowych i sferycznych. Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w zagadnieniach geometrycznych i fizycznych. Wyznaczanie całek krzywoliniowych. 5. Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu pierwszego wybranych typów. Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu drugiego sprowadzalnych do rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych wyższych rzędów o stałych współczynnikach oraz układów równań liniowych.
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład przy tablicy
Ćwiczenia	Ćwiczenia rachunkowe, audytoryjne
07. Kryteria zaliczania	<p>Organizacja i warunki zaliczenia wykładu (lub części wykładowej modułu) Liczba wykładów 15, po 3 godz. lek., a więc w sumie 45 godz. lek. Wykłady są zaliczane na podstawie egzaminu sesyjnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu sesyjnego jest zaliczenie ćwiczeń. Terminy egzaminu sesyjnego są ustalane przez dziekanat na podstawie regulaminu studiów. Egzamin sesyjny przeprowadzany jest w formie pisemnej; składa się z dwóch części: zadaniowej i teoretycznej. Warunkiem koniecznym i dostatecznym zdania egzaminu sesyjnego jest zaliczenie obu jego części. Podczas egzaminu sesyjnego nie można korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów i telefonów komórkowych. Pozytywnej oceny z egzaminu sesyjnego nie można poprawiać. Opcjonalnie. P. T. Student może w terminie „0” zaliczyć część teoretyczną egzaminu sesyjnego; gdy weźmie udział w dwóch teoretycznych kolokwium (dwie teoretyczne prace pisemne, VI tydz. oraz XIII tydz. harmonogramu semestru, dokładny termin precyzuje kierownik przedmiotu z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem) i każde z nich zaliczy. Decyzję o dopuszczeniu do kolokwium oraz ewentualnym zwolnieniu z części teoretycznej egzaminu sesyjnego podejmuje kierownik przedmiotu. Organizacja i warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych/projektowych/laboratoryjnych (dla każdej formy oddzielnie) Liczba ćwiczeń audytoryjnych 15, po 3 godz. lek., a więc w sumie 45 godz. lek.. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników 2. kolokwium (pisemnych prac kontrolnych, w formie zadań otwartych do samodzielnego rozwiązania), na wyznaczonych zajęciach. Termin kolokwium ustala kierownik przedmiotu z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem. Zakres treści kolokwialnych precyzuje kierownik przedmiotu; wówczas zadania przygotowuje i ocenia prowadzący ćwiczenia. Podczas kolokwium P.T. Student nie może korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów i telefonów komórkowych. Kolokwium nie można poprawiać na bieżąco. Jeden termin poprawkowy przysługuje osobom, które nie zaliczyły ćwiczeń, na końcu semestru. Nieobecność na ćwiczeniach można odrobić na odpowiednich zajęciach w innej grupie. Sposób obliczania oceny końcowej (dla przedmiotu lub modułu) Ćwiczenia. Każde kolokwium jest na 20 pkt. Zaliczenie na max. 40 punktów. Ocena z ćwiczeń w zależności od liczby uzyskanych punktów: [21;24]-3,0; [25;28]-3,5; [29;32]-4,0; [33;36]-4,5; [37;40]-5,0. Egzamin sesyjny jest zaliczany na podstawie dwóch prac pisemnych z zadań i z teorii. Część zadaniowa egzaminu sesyjnego składa się z 6. zadań po 5 punktów każde, a więc w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Część teoretyczna egzaminu sesyjnego składa się z 6. zagadnień po 5 punktów każde, a więc w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Na ocenę z egzaminu sesyjnego składa się suma punktów uzyskanych z części zadaniowej i części teoretycznej egzaminu sesyjnego, a więc można uzyskać max. 60 punktów. Ocena z części</p>

	<p>teoretycznej/zadaniowej egzaminu sesyjnego w zależności od liczby uzyskanych punktów: [16;18]-3,0; [19;21]-3,5; [22;24]-4,0; [25;27]-4,5; [28;30]-5,0. Ocena z egzaminu sesyjnego w zależności od liczby uzyskanych punktów: [31;36]-3,0; [37;42]-3,5; [43;48]-4,0; [49;54]-4,5; [55;60]-5,0. Na ocenę zintegrowaną składa się suma punktów uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń i egzaminu sesyjnego, a więc można uzyskać max. 100 punktów. Zintegrowana ocena z przedmiotu w zależności od liczby uzyskanych punktów: [51;60]-3,0; [61-70]-3,5; [71;80]-4,0; [81;90]-4,5; [91;100]-5,0. Teoretyczne kolokwia. Każde kolokwium jest na 15 punktów; zaliczenie od 8 punktów. Każde kolokwium składa się z 3. zagadnień po 5 punktów każde, a więc w sumie z dwóch kolokwiów można uzyskać max. 30 punktów. Ocena z części teoretycznej egzaminu sesyjnego w terminie „0” w zależności od liczby uzyskanych punktów: [16;18]-3,0; [19;21]-3,5; [22;24]-4,0; [25;27]-4,5; [28;30]-5,0.</p>
08. Wymagania wstępne	Zaliczenie Matematyki I
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. R. Leitner, J. Zacharski, <i>Zarys matematyki wyższej, cz. I, II, III</i>, WNT, Warszawa; 2. G. M. Fichtenholz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy, cz. I, II, III</i>, WN PWN, Warszawa; 3. W. Krywicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, II</i>, WN PWN, Warszawa; 4. R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, <i>Zadania z matematyki wyższej, cz. I, II</i>, WNT, Warszawa; 5. M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Równania różniczkowe zwyczajne</i>, OW GiS, Wrocław; 6. M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Elementy analizy wektorowej</i>, OW GiS, Wrocław; 7. <i>Materiały dydaktyczne z matematyki dla semestru II. przesłane P.T. Studentom mailem.</i></p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Fizyka 2

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Materiałowej	
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	Obowiązkowe	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	3	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Przedmiot Fizyka 2 jest kontynuacją przedmiotu Fizyka 1 w zakresie fizyki współczesnej (zjawisk falowych, szczególnej teorii względności, mechaniki kwantowej, fizyki jądrowej). Szczególnym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów, przy wykorzystaniu efektów kształcenia osiągniętych w ramach Fizyki 1, ze zjawiskami fizycznymi, bez których zrozumienie współczesnej techniki i trendów jej rozwoju byłoby niemożliwe. Przedmiot rozwija w dalszym ciągu umiejętności samodzielnego stosowania fizycznych metod badawczych i metod matematycznych (zwłaszcza analizy matematycznej) opisu zjawisk fizyki współczesnej. Otrzymany w ramach tego przedmiotu zestaw narzędzi poznawczych umożliwi studiowanie większości prac badawczych z dziedziny inżynierii materiałowej.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h, ćwiczenia 15h	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		45
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		45
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		30
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	FIZ2_W1	
Opis	<i>Ma wiedzę o podstawowych zjawiskach fizycznych z zakresu zjawisk falowych, teorii względności, mechaniki kwantowej i fizyki jądrowej wraz z metodami ich badań.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W01	
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin pisemny egzamin ustny Ćwiczenia: kolokwium pisemne, praca domowa	
Umiejętności		

Kod efektu	FIZ2_U1
Opis	Potrafi rozwiązywać zadania z zakresu zjawisk falowych, teorii względności, mechaniki kwantowej i fizyki jądrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U06
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: kolokwium_pisemne, praca_domowa
Kod efektu	FIZ2_U2
Opis	Ma umiejętność samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U04
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin pisemny Ćwiczenia: kolokwium pisemne, praca domowa
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	2
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. Franciszek Krok
05. Treści kształcenia	
	<p>Wykład:</p> <p>1. Zjawiska falowe. Równanie różniczkowe fali. Równanie fali harmonicznej. Zasada Huygensa i zasada Fermata. Prędkość fazowa i prędkość grupowa fali. Energia fali. Zjawiska interferencji i dyfrakcji fal. Współczesne techniki dyfrakcyjne. Widmo i właściwości fal elektromagnetycznych. Promieniowanie dipola elektrycznego. Wektor Poyntinga. Dyspersja i polaryzacja fal elektromagnetycznych.</p> <p>2. Szczególna teoria względności. Zasada względności Einsteina. Doświadczenie Michelsona - Morleya. Transformacja Galileusza a transformacja Lorentza. Skrócenie Lorentza. Transformacja prędkości. Dylatacja czasu. Równoczesność. Interwał czasoprzestrzenny. Dynamika relatywistyczna. Relatywistyczny związek energii i pędu, czterowektor pędu.</p> <p>3. Podstawy doświadczalne mechaniki kwantowej. Prawa promieniowania cieplnego: prawo Kirchhoffa, prawo przesunięć Wiena, prawo Stefana-Boltzmana. Teoria Plancka promieniowania temperaturowego. Zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona – korpuskularne właściwości promieniowania elektromagnetycznego. Budowa atomu, widma atomowe. Teoria Bohra budowy atomu wodoru. Promieniowanie rentgenowskie, widmo ciągłe i widmo charakterystyczne. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materiaq. Fale materii – hipoteza de Broglie'a. Doświadczenie Davissona-Germera.</p> <p>4. Elementy mechaniki kwantowej. Równanie Schrodingera. Funkcja falowa i jej sens fizyczny. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Wartości oczekiwane i operatory. Rozwiązanie równania Schrodingera dla cząstki swobodnej, skoku potencjału, bariery (efekt tunelowy) i studni potencjału. Oscylator harmoniczny w mechanice kwantowej. Kwantowa teoria atomu wodoropodobnego. Liczby kwantowe. Kwantowy opis cząstek identycznych. Zakaz Pauliego. Układ okresowy pierwiastków.</p> <p>5. Elementy fizyki jądrowej. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią. Energia wiązania jądra atomowego. Siły jądrowe. Model kropłowy, powłokowy i kolektywny jądra atomowego.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>1. Fale. Drgania oscylatora harmonicznego: wyznaczanie okresu drgań, częstości kołowej, prędkości oraz przyspieszenia wybranych oscylatorów harmonicznyc, równanie ruchu oscylatora oraz jego rozwiązanie. Fale: obliczanie prędkości rozchodzenia się fal sprężystyc, natężenia, ciśnienia fali akustycznej, częstotliwości fali akustycznej emitowanej przez ruchome źródło, nakładanie się fal (zasada superpozycji). Określenie amplitudy pola elektrycznego oraz magnetycznego fali o danej wartości wektora Poyntinga. Zadania dotyczące zjawiska dyfrakcji oraz interferencji na pojedynczej oraz dwóch szczelinach, siatki dyfrakcyjne, obliczanie natężenia obrazu dyfrakcyjnego. Odległości płaszczyzn sieciowych w kryształach</p>

	<p>z dyfraktogramu rentgenowskiego (prawo Wulfa-Braggów).</p> <p>2. Teoria względności. Określenie czasu życia mionu w ruchu. Zadania na wydłużenie czasu i skrócenie długości obiektów w ruchu, relatywistyczne dodawanie prędkości, relatywistyczny związek energii i pędu.</p> <p>3. Mechanika kwantowa. Zadania dotyczące praw promieniowania cieplnego (Stefana-Boltzmana, Wiena). Zadania związane ze zjawiskiem fotoelektrycznym i zjawiskiem Comptona. Analiza obliczeniowa postulatów de Broglie'a. Wyznaczanie nieoznaczoności położenia, pędu oraz energii zgodnie z zasadą nieoznaczoności Heisenberga. Poziomy energetyczne cząstki w studni potencjału. Prawdopodobieństwo tunelowania elektronu przez skończoną barierę potencjału.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<p>Wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Egzamin pisemny (dodatkowo ustny w przypadku konieczności ustalenia ostatecznej oceny) w sesji egzaminacyjnej – 2 terminy.</p> <p>W środku semestru na życzenie studentów może odbyć się egzamin półroczny – wtedy egzamin jest obowiązkowy i przystępują do niego wszyscy studenci. Podczas egzaminu nie można korzystać z kalkulatorów, notatek i innych materiałów dydaktycznych.</p>
Ćwiczenia	<p>Rozwiązywanie zadań rachunkowych na podstawie zestawów zadań udostępnionych przez prowadzącego.</p> <p>Zaliczenie na podstawie dwóch pisemnych kolokwiów (2x16 pkt) oraz aktywności na zajęciach m.in. kartkówki i prace domowe (w sumie 8 pkt.) - w sumie 40 pkt. Do zaliczenia wymagana połowa tej liczby punktów. Kolokwia odbywają się na zajęciach, poprawa kolokwium poza zajęciami. Podczas zaliczenia nie można korzystać z notatek i innych materiałów dydaktycznych, w razie potrzeby, za zgodą prowadzącego, można korzystać z kalkulatorów. Każdy uczestnik zajęć ma prawo do poprawy kolokwium.</p>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<p>Egzamin pisemny (dodatkowo ustny w przypadku konieczności ustalenia ostatecznej oceny) w sesji egzaminacyjnej – 2 terminy. Maksymalna liczba punktów 60. Do zaliczenia wymagana połowa tej liczby (odnosi się również do egzaminu półrocznego).</p>
Ćwiczenia	<p>Zaliczenie na podstawie dwóch pisemnych kolokwiów (2x16 pkt) oraz aktywności na zajęciach m.in. kartkówki i prace domowe (w sumie 8 pkt.) – w sumie 40 pkt. Do zaliczenia wymagana połowa tej liczby punktów. Kolokwia odbywają się na zajęciach, poprawa kolokwium poza zajęciami.</p>
08. Wymagania wstępne	
<p>Znajomość podstaw fizyki na poziomie maturalnym. Zalecane jest wcześniejsze odbycie kursu Fizyki 1 i Matematyki 1.</p>	
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok; Podstawy fizyki, OW PW 2016. Laboratorium: Do wszystkich ćwiczeń dostępne są on-line instrukcje, czyli kilku lub kilkunastostronicowe opracowania zawierające podstawy fizyczne danego ćwiczenia, opis wykonania i analizy pomiarów, pytania kontrolne oraz literaturę właściwą dla danego zagadnienia. Przykładowe podstawowe podręczniki ogólnego kursu fizyki: 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, PWN 2015.</p> <p>2. J. Orear, Fizyka, PWN 1993. 3. Cz. Bobrowski, Fizyka – krótki kurs, WNT 2007.</p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Fizyka 2 – laboratorium

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Fizyka 2 – laboratorium</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Fizyki</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowe</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Celem zajęć jest zapoznanie studentów ze zjawiskami fizycznymi w zakresie podstaw fizyki, z zasadami przeprowadzania pomiarów wielkości fizycznych, analizy wyników tych pomiarów, tworzenia wykresów, obliczania niepewności wyznaczonych wielkości, metod weryfikacji założonych wielkości teoretycznych oraz dokumentowania wyników pracy.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 30h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>FIZ2LAB_W1</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę o podstawowych zjawiskach fizycznych z zakresu zjawisk falowych, teorii względności, mechaniki kwantowej i fizyki jądrowej wraz z metodami ich badań.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Wykład: egzamin pisemny egzamin ustny Ćwiczenia: kolokwium pisemne, praca domowa</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>FIZ2LAB_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi zaplanować i przedstawić pomiary wielkości fizycznych i cech materiałowych, przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Sprawozdanie/raport pisemny, kolokwium</i>	

Kod efektu	FIZ2LAB_U2
Opis	Ma umiejętność samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IMI_U04
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny, kolokwium
Kod efektu	FIZ2LAB_U3
Opis	Potrafi działać w laboratorium zgodnie z zasadami BHP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IMI_U08
Metody weryfikacji	Obserwacja studenta w czasie zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	FIZ2LAB_K1
Opis	Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IMI_K02
Metody weryfikacji	Obserwacja studenta w trakcie zajęć.
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	2
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Anna Kalbarczyk
05. Treści kształcenia	
	<p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego oraz wyznaczenie modułu sprężystości przy pomocy wahadła torsyjnego. Badanie procesów relaksacyjnych w obwodach elektrycznych. Badanie procesu ładowania (rozładowania) kondensatora, wyznaczenie okresu drgań relaksacyjnych, pomiar napięcia zapłonu i gaśnięcia neonówki, badanie zależności okresu drgań od wartości rezystancji i pojemności. 2. Podstawowe przemiany termodynamiczne. Wyznaczanie wielkości kappa oraz wyznaczenie ciepła parowania wody na podstawie zależności temperatury wrzenia od ciśnienia. 3. Siatka dyfrakcyjna. Wyznaczanie długości fali światła generowanych przez atomy różnych pierwiastków. Obserwacja pierścieni Newtona w świetle lampy sodowej oraz światła o nieznannej długości fali. Interferometr Michelsona – wyznaczenie długości fali świetlnej. Rozszczepienie światła w pryzmacie. Zależność współczynnika załamania od długości fali. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła, aktywność optyczna naturalna i wymuszona (zjawisko Faraday'a). 4. Model atomu Bohra. Stała Rydberga. Liniowe widma emisyjne. Ruch ładunku w polu elektrycznym i magnetycznym. Siła Lorentza. Efekt Halla. Wyznaczanie parametrów mikroskopowych próbki półprzewodnika. Efekt fotoelektryczny zewnętrzny. 5. Dyfrakcja elektronów i dyfrakcja światła na sieci krystalicznej. Równania de Broglie'a i Bragga. Podstawy modelu pasmowego ciała stałego. Emisja termiczna, polowa i wtórna elektronów. Praca wyjścia elektronów z metalu. 6. Zjawisko piezoelektryczne proste i odwrotne. Prawo Hooke'a. Skalowanie galwanometru w jednostkach ładunku. Podatność magnetyczna paramagnetyków i diamagnetyków.. Oddziaływanie materii z polem magnetycznym. 7. Podstawy metrologiczne, woltomierz i amperomierz. Podstawowe prawa elektryczne: prawa Kirchhoffa i Ohma.
06. Metody i techniki kształcenia	
Laboratorium	Metoda laboratoryjna
07. Kryteria zaliczania	
Laboratorium	<p>Kolokwium z metod określania niepewności pomiarów. Sprawozdanie/raport pisemny z kolejnych ćwiczeń. Termin poprawkowy w ostatnim tygodniu zajęć.</p> <p>System oceniania jest punktowy, na ocenę końcową składa się ocena z każdego ćwiczenia (ocena z przygotowania 5 pkt. i ocena z samodzielnie wykonanego sprawozdania 6 pkt, przy czym ćwiczenie 1 to</p>

	<p><i>jedynie punkty za sprawozdanie) oraz ocena z kolokwium z metod określania niepewności pomiarów (11 pkt.).</i></p> <p><i>Do zaliczenia przedmiotu konieczne jest zdobycie co najmniej 51% maksymalnej liczby punktów (94 pkt.).</i></p> <p><i>Każdy uczestnik zajęć ma możliwość jednorazowej poprawy oceny z pierwszego sprawozdania w pierwszych dwóch tygodniach zajęć. Ma również możliwość wykonania 1 ćwiczenia laboratoryjnego (poza pierwszym) w dodatkowym terminie lub napisania poprawy kolokwium.</i></p>
08. Wymagania wstępne	<p><i>Laboratorium: Nie jest wymagane wcześniejsze zaliczenie innych przedmiotów. Wymagana jest znajomość podstaw fizyki na poziomie maturalnym. Zalecane jest wcześniejsze odbycie kursu Fizyki 1 i Matematyki 1.</i></p>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p><i>1. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok; Podstawy fizyki, OW PW 2016.</i></p> <p><i>Laboratorium: Do wszystkich ćwiczeń dostępne są on-line instrukcje, czyli kilku lub kilkunastostronicowe opracowania zawierające podstawy fizyczne danego ćwiczenia, opis wykonania i analizy pomiarów, pytania kontrolne oraz literaturę właściwą dla danego zagadnienia. Przykładowe podstawowe podręczniki ogólnego kursu fizyki:</i></p> <p><i>1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, PWN 2015.</i></p> <p><i>2. J. Orear, Fizyka, PWN 1993.</i></p> <p><i>3. Cz. Bobrowski, Fizyka – krótki kurs, WNT 2007.</i></p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Chemia 2</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Studia stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Chemiczny</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	5	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi regulami pracy w laboratorium chemicznym, podstawowym sprzętem laboratoryjnym oraz zdobycia umiejętności wykonywania prostych czynności laboratoryjnych. Zajęcia obejmują wykonanie szeregu ćwiczeń eksperymentalnych dotyczących podstawowych zagadnień chemii ogólnej nieorganicznej: równowag ustalających się w roztworze wodnym (w reakcjach kwasowo-zasadowych, kompleksowania, utleniania-redukcji, hydrolizy oraz w układzie sól trudnorozpuszczalna – roztwór), właściwości roztworów buforowych oraz metod pomiaru pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych, podstaw preparatyki związków nieorganicznych oraz rozdzielania produktów metodą krystalizacji. Celem zajęć jest także zapoznanie studentów z praktycznym zastosowaniem zagadnień chemii ogólnej w zakresie badania korozji metali oraz w badaniach zanieczyszczeń wody.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 60h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2,6
Razem	125	5
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		60
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		60
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		65
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>CH2_W01</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie wybrane zagadnienia matematyki, fizyki i chemii w zakresie niezbędnym w inżynierii materiałowej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium pisemne</i>	
Kod efektu	<i>CH2_W02</i>	

Opis	<i>Zna i rozumie zaawansowane i podbudowane teoretycznie kluczowe zagadnienia charakteryzujące inżynierię materiałową takie jak: fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w materiałach, mechanizmy niszczenia materiałów, metody badań materiałów, dobór materiałów.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium pisemne</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>CH2_U01</i>
Opis	<i>Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, szczególnie w inżynierii materiałowej, a także potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium pisemne, ocena sprawozdania</i>
Kod efektu	<i>CH2_U02</i>
Opis	<i>Potrafi przygotować i przedstawić krótkie opracowanie pisemne oraz prezentację ustną, dotyczącą wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii materiałowej oraz brać udział w debacie naukowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>ocena sprawozdania</i>
Kod efektu	<i>CH2_U03</i>
Opis	<i>Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary i symulacje podstawowych wielkości fizycznych i cech materiałowych, przedstawić otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i określić niepewność pomiarów oraz wyciągnąć wnioski.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>ocena sprawozdania</i>
Kod efektu	<i>CH2_U04</i>
Opis	<i>Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>ocena pracy doświadczalnej</i>
Kod efektu	<i>CH2_U05</i>
Opis	<i>Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>ocena pracy doświadczalnej</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>CH2_K01</i>
Opis	<i>Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej różne role, określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz samodzielnego podejmowania decyzji.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>ocena pracy doświadczalnej</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>2</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr inż. Andrzej Ostrowski</i>
05. Treści kształcenia	
	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Podstawy pracy laboratoryjnej. Przygotowywanie roztworów.</i> <i>2. Podstawy preparatyki związków nieorganicznych.</i> <i>3. Rozdzielanie związków chemicznych metodą krystalizacji.</i> <i>4. Hydroliza. Roztwory buforowe.</i> <i>5. Reakcje red-ox. Reakcje kompleksowania.</i> <i>6. Iloczyn rozpuszczalności.</i> <i>7. Badanie właściwości chemicznych wybranych kationów i anionów.</i> <i>8. Pomiar przewodności elektrolitycznej. Dysocjacja. Elektrolity i nieelektrolity.</i> <i>9. Pomiar pH. Aktywność i siła jonowa roztworu.</i> <i>10. Badanie właściwości zasadowych anionów.</i> <i>11. Równowagi w roztworach wodnych.</i> <i>12. Korozja i ochrona metali.</i> <i>13. Badanie zanieczyszczeń i oznaczanie twardości wody.</i>

06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykonanie zadań eksperymentalnych, przygotowanie sprawozdania</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdobycie co najmniej 50% ze sprawdzianów oraz uzyskanie co najmniej 50% z sumarycznej ilości punktów 2. W przypadku uzyskania <50% punktów ze sprawdzianów student ma prawo do kolokwium poprawkowego, z którego student może otrzymać tylko jedną z następujących ocen: 2,0 (< 50% punktów z poprawy) lub 3,0 (> 50% punktów z poprawy). 3. Wykonanie ćwiczenia / sprawozdania będą oceniane w skali 2-5 punktów. 4. Ocena z przedmiotu wystawiana będzie na podstawie % uzyskanych punktów zgodnie z następującą skalą ocen: < 50% – 2,0; 50÷59% – 3,0; 60÷69% – 3,5; 70÷79% – 4,0; 80÷89% – 4,5; >90% – 5,0
08. Wymagania wstępne	<i>Brak</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Literatura podstawowa:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa, <i>Laboratorium chemii ogólnej i nieorganicznej</i>, Wydział Chemiczny PW, Warszawa, 2000. 2. Praca zbiorowa, <i>Podstawy chemii w inżynierii materiałowej – Laboratorium</i>, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2004. 3. A. Hulanicki, <i>Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej</i>, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2012. 4. J. Minczewski, Z. Marczenko, <i>Chemia analityczna</i>, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2012.
Literatura uzupełniająca	<i>Literatura dodatkowa:</i> <ol style="list-style-type: none"> 5. K. Juszczyk, J. Nieniewska, <i>Ćwiczenia rachunkowe z chemii ogólnej</i>, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 1996. 6. A. Bielański, <i>Podstawy chemii nieorganicznej</i>, PWN, 1994 i wydania późniejsze (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl). 7. Z. Gontarz, <i>Związki tlenowe pierwiastków bloku sp</i>, WNT, 2009. 8. Z. Galus (red.), <i>Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej</i>, PWN, Warszawa, 2011.
10. Inne informacje	
Inne informacje	http://aostrowski.ch.pw.edu.pl/Lab-Chemia/

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawy nauki o materiałach 2</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	5
Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi struktury, mikrostruktury, defektów punktowych liniowych oraz ewolucji mikrostruktury podstawowych materiałów inżynierskich, głównie stopów metali o przeznaczeniu konstrukcyjnym. Tematy obejmują kinetykę roztworu, stabilność powierzchni rozdziału faz, dyslokacje i defekty punktowe, dyfuzję, energetykę granic ziaren, wzrost ziaren, zarodkowanie i wydzielanie – wykorzystywana jest do tego interpretacja podwójnych układów równowagi fazowej. Zajęcia ilustrują ewolucję mikrostruktury poprzez eksperymenty obejmujące mikroskopię optyczną i elektronową, pomiary właściwości mechanicznych i inne metody charakteryzacji. Badane są przemiany strukturalne i relacje struktura-właściwości poprzez praktyczne przykłady zastosowań materiałów.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 45h, laboratorium 30h</i>
02. Bilans ECTS	
Liczba punktów ECTS	5
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75 3
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50 2
Razem	125 5
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	75
Inne godziny kontaktowe:	
Razem:	75
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	50
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>PNOM2_W1</i>
Opis	<i>Ma elementarną wiedzę na temat budowy stopów metali i innych materiałów polikrystalicznych, podstaw termodynamiki stopów, zagadnień dyfuzji i defektów budowy krystalicznej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>
Kod efektu	<i>PNOM2_W2</i>

Opis	<i>Zna podstawowe metody badań mikrostruktury i własności mechanicznych stopów metali i innych materiałów polikrystalicznych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany oraz raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Kod efektu	<i>PNOM2_W3</i>
Opis	<i>Zna zasady opisu i interpretacji układów równowagi fazowej, rozumie związki między mikrostrukturą, mechanizmami i parametrami krystalizacji a właściwościami stopów metali i innych materiałów polikrystalicznych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany oraz raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PNOM2_U1</i>
Opis	<i>Potrafi odnieść właściwości materiałów do ich budowy fazowej, struktury i mikrostruktury. Potrafi dobrać właściwą metodę badawczą do przeprowadzenia badań mikrostruktury i własności mechanicznych materiałów. Umie przeprowadzić doświadczenie, opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U03, IM1_U04, IM1_U06, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Kod efektu	<i>PNOM2_U2</i>
Opis	<i>W trakcie wykonywania doświadczeń stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PNOM2_K1</i>
Opis	<i>Współpracuje w zespole realizując różne zadania badawcze i organizacyjne.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja przez prowadzącego podczas realizacji zadań oraz ankieta oceny i samooceny członków zespołu.</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	2
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>prof. dr hab. inż. Marcin Leonowicz prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera dr inż. Rafał Wróblewski</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykład cz. 1.</i> <i>Wprowadzenie do laboratorium, podstawy oceny właściwości mechanicznych metali i stopów, metody ujawniania mikrostruktury metali i stopów, praktyczna interpretacja układów równowagi faz, mechanizmy krystalizacji metali i stopów, praktyka krystalizacji metali i stopów, zależność struktur metalograficznych od układów równowagi faz, analiza typowych struktur metalograficznych, raport końcowy.</i></p> <p><i>Wykład cz. 2.</i> <i>Krystalografia - Prawa i pojęcia podstawowe (uporządkowanie bliskiego i dalekiego zasięgu, układy współrzędnych, wektory i działania na wektorach, sieć przestrzenna, kierunek i płaszczyzna krystalograficzne, komórka elementarna, prawo pasowe i pas krystalograficzny), Klasyfikacja kryształów. Typy struktur, Projekcje krystalograficzne (sferyczna, cyklograficzna i stereograficzna, gnomoniczna).</i> <i>Laboratorium</i> <i>1. Podstawy oceny właściwości mechanicznych metali i ich stopów</i> <i>2. Metody ujawniania mikrostruktury metali i ich stopów</i> <i>3. Praktyczna interpretacja układów równowagi faz</i> <i>4. Mechanizmy krystalizacji metali i ich stopów</i> <i>5. Praktyka krystalizacji metali i ich stopów</i> <i>6. Zależność struktur metalograficznych od układów równowagi faz</i></p>

	<i>7. Analiza typowych struktur metalograficznych</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
Laboratorium	<i>Metoda laboratoryjna. Laboratorium prowadzone jest w oparciu o metodę TBL (Team Based Learning) - studenci pracują samodzielnie oraz zespołowo.</i>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<i>Zdobycie minimum 51% z części 1 wykładu oraz minimum 51% z części 2</i>
Laboratorium	<i>Pozytywna ocena ze sprawozdania</i>
08. Wymagania wstępne	
<i>Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii obejmująca program szkoły średniej oraz wiadomości z wykładu obejmujące główne zagadnienia dotyczące metali i ich stopów oraz stosowanej terminologii.</i>	
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Materiały wykładowe, konspekty tematów laboratoryjnych. Literatura uzupełniająca: 1. S. Prowans, <i>Struktura stopów</i>, PWN, 2000. 2. <i>Metaloznawstwo pod red. F. Stauba</i>, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, 1994. 3. L.A. Dobrzański, <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i>, WNT, 1999. 4. L.A. Dobrzański, <i>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo</i>, WNT, 2006. 5. L.A. Dobrzański, <i>Metalowe materiały inżynierskie</i>, WNT, 2004. 6. M. F. Ashby, D.R.H. Jones, <i>Materiały inżynierskie, t.2</i>, WNT, 1996. .</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Elektrotechnika i elektronika</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Mechatroniki</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami elektrotechniki Ohma, Kirchohoffa. 2. Zapoznanie studentów z działaniem półprzewodnikowych elementów elektronicznych. 3. Zapoznanie studentów z budową i zastosowaniem układów i urządzeń elektronicznych w zastosowaniach w inżynierii materiałowej i inżynierii chemicznej. 	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, Laboratorium 15h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>IM1_W02</i>	
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę o układach i urządzeniach elektronicznych w zastosowaniach w inżynierii materiałowej i inżynierii chemicznej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>Wykład: kolokwium pisemne Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć, sprawozdanie/raport pisemny</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>IM1_U01</i>	
Opis	<i>pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, szczególnie w inżynierii materiałowej, a także potrafi integrować</i>	

	<i>uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykład: kolokwium pisemne Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć, sprawozdanie/raport pisemny</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>IM1_K01</i>
Opis	<i>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i działań własnych oraz zespołów, którymi kieruje przyjmowania odpowiedzialności za skutki</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykład: kolokwium pisemne Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć, sprawozdanie/raport pisemny</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>2</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Michał Władziński</i>
Wykład	<i>Michał Władziński, Marcin Grzeczkwicz</i>
Laboratorium	<i>Michał Władziński, Marcin Grzeczkwicz</i>
05. Treści kształcenia	
Wykład	<i>Elektrotechnika – obwody prądu stałego i zmiennego, maszyny elektryczne. Elektronika – podstawowe elementy elektroniczne, układy analogowe (zasilacze, wzmacniacze, generatory i układy przekształcające) i cyfrowe. Miernictwo elektryczne i elektroniczne, miernictwo elektryczne wielkości nieelektrycznych. Automatyka.</i>
Laboratorium	<i>1. Badanie obwodów elektrotechniki: prądu stałego i prądu zmiennego – miernictwo wielkości elektrycznych. 2. Badanie złącza właściwości złącza PN, tranzystora bipolarnego i polowego – pomiar charakterystyk, wpływ temperatury itp. 3. Badanie układów wzmacniających – wzmacniacz operacyjny, wzmacniacz tranzystorowy. 4. Badanie właściwości przetworników wielkości nieelektrycznych (temperatury, siły, wydłużenia) 5. Badanie przetworników a/c i c/a.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Zajęcia prowadzone są w terminach określonych planem zajęć. Weryfikacja osiągnięcia efektów kształcenia w postaci zaliczenia pisemnego. W harmonogramie wykładu przewidziano jeden termin zaliczenia (1h) oraz termin poprawkowy (1h). Wyniki zaliczenia zostaną wywieszane w postaci wydrukowanej tabeli (gabloty na IV piętrze w gmachu Wydziału Mechatroniki PW), oraz mogą zostać wysłane starostom roku/grup do dalszego rozpowszechnienia po wcześniejszym ustaleniu. W czasie kolokwiów nie dopuszcza się korzystania z materiałów: notatek, opracowań, literatury itp., a także urządzeń elektronicznych: telefonów komórkowych, tabletów, komputerów, kalkulatorów itp. oraz słuchawek, mikrofonów i innych urządzeń mogących służyć komunikacji. Wykrycie przypadku korzystania z materiałów lub urządzeń zabronionych w czasie zaliczenia skutkuje oceną niedostateczną z kolokwium. Dodatkowe terminy zaliczeń wykładu mogą zostać zorganizowane po uzgodnieniu z prowadzącym.</i>
Laboratorium	<i>Zajęcia laboratoryjne odbywają się na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Ćwiczenia laboratoryjne odbywają się w 3-godzinnych blokach. Za każde z ćwiczeń można uzyskać określoną sumę punktów, na którą składa się liczba punktów uzyskanych za kolokwium wstępne i sprawozdanie, w stosunku określonym przez prowadzącego. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa. Odrabianie ćwiczeń, forma i ewentualny termin, w przypadku nieobecności usprawiedliwionej, należy ustalić z prowadzącym laboratoria.</i>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<i>Kolokwium zaliczeniowe składa się z pytań pokrywających cały zakres materiału przedstawiony na zajęciach. Każde z pytań oceniane jest</i>

	<i>niezależnie w jednakowej skali punktowej. Ocena jest wystawiana na podstawie uzyskanej sumy punktów ze wszystkich pytań.</i>
Laboratorium	<i>Każde z ćwiczeń laboratoryjnych oceniane jest niezależnie w jednakowej skali punktowej. Suma punktów uzyskanych ze wszystkich ćwiczeń jest podstawą do wystawienia oceny końcowej.</i>
Ogólne	<i>Aby zaliczyć cały przedmiot konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny (minimum 3.0) z wykładu oraz laboratorium. Ocena z całości przedmiotu jest w przybliżeniu równa średniej arytmetycznej z części wykładowej i laboratoryjnej.</i>
08. Wymagania wstępne	<i>brak</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Janiszowski, A. Syrzycki, <i>Elektrotechnika, skrypt</i>, WPW, 2005. 2. W. Wawrzyński, <i>Podstawy współczesnej elektroniki</i>, WPW, 2003. 3. P. Horowitz, W. Hill. <i>Sztuka elektroniki. Tom 1-2</i>, WKiŁ 2018
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Język obcy

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	Język obcy	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Materiałowej	
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	-	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	4	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz zaliczenie egzaminu na poziomie B2 według CEFR.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia 60h	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu		
	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	40	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	JO_W1	
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się		
Metody weryfikacji	Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne. Prezentacja ustna. Prace domowe. Prace pisemne. Testy modułowe. Egzamin B2	
Umiejętności		
Kod efektu	JO_U1	
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące	

	<i>swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03, IM1_U05</i>
Metody weryfikacji	<i>Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne. Prezentacja ustna. Prace domowe. Prace pisemne. Testy modułowe. Egzamin B2.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>JO_K1</i>
Opis	<i>Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności i aktywności studenta w trakcie zajęć.</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>2</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Wyznaczony przez Studium Języków Obcych PW</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Ćwiczenia audytoryjne</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne Prace domowe (pisemne i ustne). Test modułowy po każdym 30 godzinach nauki. Praca na zajęciach. Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Przed Egzaminem B2 - nie mniej niż Poziom A2 Student rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia w zakresie tematów, związanych z życiem codziennym. Potrafi porozumiewać się w rutynowych, prostych sytuacjach, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe. Potrafi w prosty sposób opisywać swoje pochodzenie i otoczenie, w którym żyje, a także poruszać sprawy związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego. Wskazany Poziom B1 lub wyżej Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>w zależności od wybranego języka i poziomu</i>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	<i>Na danym semestrze studenci mogą realizować zajęcia na różnych poziomach zaawansowania i z różnych języków. Poziom, na którym student realizuje zajęcia jest ustalany na podstawie testu kwalifikacyjnego przed rozpoczęciem nauki języka obcego na PW. Po zdaniu egzaminu na poziomie B2 student korzysta z pełnej oferty SJO PW.</i>

Matematyka 3

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Matematyka 3</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie P.T. Studentów z równaniami różniczkowymi cząstkowymi rzędu pierwszego (liniowymi i quasi-liniowymi) oraz rzędu drugiego (liniowymi). Zapoznanie P.T. Studentów z elementami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, w zakresie metod analizy statystycznej struktury zjawisk, korelacji i regresji zjawisk oraz wnioskowania statystycznego, tj. estymacji parametru i testowania hipotez statystycznych. Zapoznanie P.T. Studentów z elementami rachunku tensorowego.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h, ćwiczenia 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MAT3_W01</i>	
Opis	<i>ma wiedzę z zakresu matematyki obejmującą: analizę matematyczną funkcji zespolonych ma wiedzę z zakresu matematyki obejmującą: analizę matematyczną teorii równań różniczkowych cząstkowych, elementy teorii rachunku tensorowego, elementy rachunku prawdopodobieństwa na rzecz wnioskowania statystycznego; ma wiedzę przydatną do wykorzystania metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, praca domowa</i>	
Umiejętności		

Kod efektu	<i>MAT3_U01</i>
Opis	<i>potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je interpretować, a także wyciągać wnioski i formułować opinie</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, praca domowa</i>
Kod efektu	<i>MAT3_U2</i>
Opis	<i>ma umiejętności samokształcenia się</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, prace pisemne</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MAT3_K01</i>
Opis	<i>rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, praca domowa</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr Robert Stępnicki</i>
----------------------	----------------------------

05. Treści kształcenia

	<p><i>Wykłady:</i></p> <p><i>1. Równania różniczkowe cząstkowe – wiadomości ogólne. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe i quasi-liniowe rzędu pierwszego. Klasyfikacja i postać kanoniczna równań różniczkowych cząstkowych liniowych rzędu drugiego. Równania swobodnych drgań struny nieograniczonej (według d'Alemberta) oraz swobodnych drgań błony.</i></p> <p><i>2. Przestrzeń probabilistyczna; zmienne losowe typu ciągłego i typu skokowego; twierdzenia graniczne. Estymacja punktowa i przedziałowa parametru; testowanie parametrycznych i nieparametrycznych hipotez statystycznych. Statystyka opisowa. 3. Iloczyn tensorowy przestrzeni euklidesowych. Przestrzenie tensorowe nad przestrzenią euklidesową. Tensory o walencji dwa. Rozkład widmowy i rozkład biegunowy tensora. Symetrie wewnętrzne i zewnętrzne tensorów.</i></p> <p><i>Ćwiczenia audytoryjne</i></p> <p><i>1. Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych liniowych i quasi-liniowych rzędu pierwszego. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych liniowych rzędu drugiego z dwiema niewiadomymi i wyznaczanie ich postaci kanonicznej.</i></p> <p><i>2. Standaryzowana zmienna losowa typu ciągłego o rozkładzie normalnym. Integralne twierdzenia graniczne; wnioski z lokalnych twierdzeń granicznych.</i></p> <p><i>3. Estymacja przedziałowa parametru. Testowanie parametrycznych hipotez statystycznych.</i></p> <p><i>4. Rachunek korelacji i regresji.</i></p> <p><i>5. Rachunek tensorowy.</i></p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład przy tablicy
Ćwiczenia	Ćwiczenia rachunkowe

07. Kryteria zaliczania

	<p><i>Organizacja i warunki zaliczenia wykładu (lub części wykładowej modułu) Liczba wykładów 15, po 2 godz. lek., a więc w sumie 30 godz. lek.. Wykłady są zaliczane na podstawie egzaminu sesyjnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu sesyjnego jest zaliczenie ćwiczeń. Terminy egzaminu sesyjnego są ustalane przez dziekanat na podstawie regulaminu studiów. Egzamin sesyjny przeprowadzany jest w formie pisemnej; składa się z dwóch części: zadaniowej i teoretycznej. Warunkiem koniecznym i dostatecznym zdania egzaminu sesyjnego jest zaliczenie obu jego części. Podczas egzaminu sesyjnego nie można</i></p>
--	---

	<p>korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów i telefonów komórkowych. Pozytywnej oceny z egzaminu sesyjnego nie można poprawiać. Organizacja i warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych/projektowych/laboratoryjnych (dla każdej formy oddzielnie) Liczba ćwiczeń audytoryjnych 15, po 1 godz. lek., a więc w sumie 15 godz. lek.. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyniku z zadaniowego kolokwium, organizowanego w XIII tygodniu zajęć harmonogramu semestru. Zakres treści kolokwialnych precyzuje kierownik przedmiotu, co najmniej dwa tygodnie przed terminem; wówczas zadania przygotowuje i ocenia prowadzący ćwiczenia. Podczas kolokwium nie można korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów i telefonów komórkowych. Jeden termin poprawkowy przysługuje osobom, które nie zaliczyły ćwiczeń, na końcu semestru. Nieobecność na ćwiczeniach można odrobić na odpowiednich zajęciach w innej grupie. Sposób obliczania oceny końcowej (dla przedmiotu lub modułu) Ćwiczenia. Kolokwium zadaniowe jest na max. 40 punktów. Ocena z ćwiczeń w zależności od liczby uzyskanych punktów: [21;24]-3,0; [25;28]-3,5; [29;32]-4,0; [33;36]-4,5; [37;40]-5,0. Egzamin sesyjny jest zaliczany na podstawie dwóch prac pisemnych z zadań i z teorii. Część zadaniowa egzaminu sesyjnego składa się z 6. zadań po 5 punktów każde, a więc w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Egzamin teoretyczny składa się z 6. zagadnień po 5 punktów każde, a więc w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Na ocenę z egzaminu składa się suma punktów uzyskanych z części zadaniowej i części teoretycznej egzaminu sesyjnego, a więc można uzyskać max. 60 punktów. Ocena z części teoretycznej/zadaniowej egzaminu sesyjnego w zależności od liczby uzyskanych punktów: [16;18]-3,0; [19;21]-3,5; [22;24]-4,0; [25;27]-4,5; [28;30]-5,0. Oceny z egzaminu sesyjnego w zależności od liczby uzyskanych punktów: [31;36]-3,0; [37;42]-3,5; [43;48]-4,0; [49;54]-4,5; [55;60]-5,0. Na ocenę zintegrowaną składa się suma punktów uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń i egzaminu sesyjnego, a więc można uzyskać max. 100 punktów. Zintegrowana ocena w zależności od liczby uzyskanych punktów: [51;60]-3,0; [61-70]-3,5; [71;80]-4,0; [81;90]-4,5; [91;100]-5,0.</p>
--	---

08.Wymagania wstępne	Zaliczenie Matematyki 2
-----------------------------	-------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studentów, cz.III., WN-T, W-wa 2012 2. R. Leitner, W.Matuszewski, Z.Rojek, Zadania z matematyki wyższej, cz.I., cz.II., WN-T, W-wa 1994 3. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, cz.IV., WN-T, W-wa 1995 4. E. Kącki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami, PWN, W-wa 1975 5. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t.I., t.II., PWN, W-wa 1980 6. T. Trajdos, Matematyka, cz.III., WN-T, W-wa 1999 7. Materiały dydaktyczne wykładowcy</p>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Chemia 3</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z elementami chemii nieorganicznej i organicznej. Omówienie poszczególnych grup układu okresowego oraz węglowodorów i związków organicznych zawierających tlen.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,7</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,3</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	<i>15</i>	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>Charakterystyka CH3_W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę związaną z niektórymi działami chemii nieorganicznej</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>CH3_W2</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę związaną z niektórymi działami chemii organicznej (węglowodory, związki organiczne zawierające tlen)</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>CH3_U1</i>	
Opis	<i>Umie rozwiązać zadania rachunkowe dotyczące reakcji chemicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	

Część II**03. Rok i semestr studiów**

Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Jerzy R. Sobiecki prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>W ramach wykładu przedstawione są właściwości fizyczne i chemiczne oraz występowanie i sposoby otrzymywania pierwiastków występujących w następujących grupach układu okresowego: litowce, berylowce, borowce, węglowce, azotowce, tlenowce. W ramach wykładu omówione są węglowodory takie jak alkany, alkeny, alkiny, cyklozwiązki i węglowodory aromatyczne. Przedstawione są związki organiczne zawierające tlen: alkohole, aldehydy, ketony, kwasy, estry, tłuszcze i białka.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Prezentacja multimedialna oraz wykład przy tablicy</i>
--------	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie 51% na kolokwium końcowym</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Chemia 1</i>
--	-----------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej tom 1 i 2, PWN 2011 (dostępna w bazie ibuk.libra.pl) 2. Jacek Bojarski, Chemia organiczna, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego 1999</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Podstawy nauki o materiałach 3

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawy nauki o materiałach 3</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi związków pomiędzy strukturą stopów metali a ich właściwościami oraz sposobami kształtowania struktury.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, ćwiczenia 15h,</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PNOM3_W1</i>	
Opis	<i>Zna podstawowe grupy materiałów oraz typowe ich właściwości. Rozumie zachowanie materiałów pod obciążeniem mechanicznym w zakresie sprężystym.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>KM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>PNOM3_W2</i>	
Opis	<i>Zna podstawowe mechanizmy odkształcenia plastycznego metali i polimerów. Rozumie czynniki warunkujące wytrzymałość różnych grup materiałów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>KM1_W03, KM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>PNOM3_W3</i>	

Opis	Zna podstawowe mechanizmy umocnienia materiałów (metali, ceramiki i polimerów). Rozumie różne podejście do różnych grup materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	KM1_W03, KM1_W04
Metody weryfikacji	Kolokwium
Kod efektu	PNOM3_W4
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu właściwości mechanicznych, cieplnych, magnetycznych i elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	KM1_W03, KM1_W04
Metody weryfikacji	Kolokwium
Umiejętności	
Kod efektu	PNOM3_U1
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić obliczenia, przedstawić ich wyniki i dokonać interpretacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U06
Metody weryfikacji	Ocena sprawozdania z ćwiczeń
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PNOM3_K1
Opis	Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01
Metody weryfikacji	Obserwacja w czasie wykonywania zadań na ćwiczeniach

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<p>Wykład 1. Materiały i ich właściwości zależne od składu chemicznego (2 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe grupy materiałów i ich właściwości warunkowane rodzajem wiązań 2. Gęstość materiałów (możliwość kształtowania gęstości materiałów litych, materiały porowate) 3. Zachowanie materiałów pod obciążeniem mechanicznym w zakresie sprężystym (moduł Younga i moduły sprężystości dla różnych typów obciążeń, wytrzymałość teoretyczna. Dlaczego materiały pękają, nie osiągając wytrzymałości teoretycznej?) <p>Wykład 2. Właściwości mechaniczne materiałów poza zakresem sprężystości (4 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Właściwości materiałów w statycznej próbie rozciągania 2. Mechanizmy odkształcenia metali w niskiej temperaturze (dyslokacje i poślizg dyslokacji, bliźniakowanie) 3. Właściwości polimerów w próbie rozciągania (mechanizmy odkształcenia plastycznego w polimerach, wpływ temperatury) 4. Właściwości ceramiki w próbie ściskania (dlaczego ceramiki nie odkształcają się plastycznie, kruche pękanie ceramiki) <p>Wykład 3. Umocnienie materiałów (4 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanizmy umocnienia materiałów metalicznych (rola domieszek i składników stopowych rozpuszczonych w roztworze stałym. umocnienie roztworowe, rola dyslokacji i umocnienie dyslokacyjne, granice ziaren i umocnienie granicami ziaren) 2. Mechanizmy umocnienia materiałów ceramicznych 3. Mechanizmy umocnienia materiałów polimerowych <p>Wykład 4. Właściwości materiałów w niskiej i wysokiej temperaturze. Zmęczenie i zużycie (2 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Właściwości materiałów w podwyższonej i niskiej temperaturze (pełzanie i mechanizmy pełzania, temperatury charakterystyczne polimerów i ich właściwości w różnych temperaturach, umocnienie w warunkach pełzania, udarność i problem kruchości w niskich temperaturach) 2. Zmęczenie materiałów
--	--

	<p>3. Tarcie i zużycie ściernie</p> <p>Wykład 5. Właściwości cieplne, przewodzące i magnetyczne (2 godz.)</p> <p>1. Właściwości cieplne (przewodność cieplna, pojemność cieplna, współczynniki rozszerzalności cieplnej,</p> <p>2. Przewodność elektryczna (rezystancja, właściwości dielektryczne, przewodniki, izolatory i półprzewodniki)</p> <p>3. Właściwości magnetyczne (koercja, remanencja, materiały magnetycznie twarde i miękkie)</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>1. Obliczenia gęstości i pomiary metodą Archimedesesa gęstości i porowatości różnych materiałów. Możliwości kształtowania modułów sprężystości. 3 godziny</p> <p>2. Odkształcenie plastyczne czy pęknięcie? Jak różne materiały reagują na obciążenie mechaniczne? Obliczenia dla różnych materiałów, czy odkształcą się plastycznie czy będą pękały. 3 godziny</p> <p>3. Krzywe rozciągania – wyznaczenie wykładnika umocnienia i wykładnika m. 3 godz.</p> <p>4. Systemy poślizgu dyslokacji – obliczenia współczynników Schmidta .3 godziny</p> <p>5. Właściwości funkcjonalne materiałów – 3 godziny</p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną
Ćwiczenia	Ćwiczenia audytoryjne, rachunkowe

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Zdobycie co najmniej 51% na egzaminie
Ćwiczenie	Pozytywna ocena z każdego sprawozdania z pięciu ćwiczeń

08. Wymagania wstępne	Przedmioty wprowadzające w tematykę wykładu i laboratorium: Podstawy Nauki o Materiałach 1 i 2
------------------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. „Struktura stopów”, S. Prowans, PWN 2000. 2. „Metaloznawstwo” pod redakcją F. Stauba, Śląskie Wydawnictwo Techniczne 1994. 3. „Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach”, L. A. Dobrzański, WNT 1999. 4. „Materiały inżynierskie”, Tom 2, M. F. Ashby, D. R. H. Jones, WNT 1996.
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Podstawy nauki o materiałach 3 – laboratorium

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	Podstawy nauki o materiałach 3 – laboratorium
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarny
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi struktury, mikrostruktury, defektów punktowych liniowych oraz ewolucji mikrostruktury podstawowych materiałów inżynierskich, głównie stopów metali o przeznaczeniu konstrukcyjnym. Tematy obejmują kinetykę roztworu, stabilność powierzchni rozdziału faz, dyslokacje i defekty punktowe, dyfuzję, energetykę granic ziaren, wzrost ziaren, zarodkowanie i wydzielanie – wykorzystywana jest do tego interpretacja podwójnych układów równowagi fazowej. Zajęcia ilustrują ewolucję mikrostruktury poprzez eksperymenty obejmujące mikroskopię optyczną i elektronową, pomiary właściwości mechanicznych i inne metody charakteryzacji. Badane są przemiany strukturalne i relacje struktura-właściwości poprzez praktyczne przykłady zastosowań materiałów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Laboratorium 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		30
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		20
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	PNOM3LAB_W1	
Opis	Zna zależności struktura-wytwarzanie-właściwości-zastosowania w odniesieniu do podstawowych materiałów inżynierskich, rozumie znaczenie przemian fazowych w stanie stałym wpływających na ewolucję mikrostruktury i właściwości mechaniczne.	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany oraz raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Kod efektu	<i>PNOM3LAB_W2</i>
Opis	<i>Zna i rozumie ekonomiczne i inne pozatechniczne aspekty doboru i stosowania podstawowych materiałów inżynierskich.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PNOM3LAB_U1</i>
Opis	<i>Potrafi odnieść właściwości materiałów do ich budowy fazowej, struktury i mikrostruktury. Potrafi dobrać właściwą metodę badawczą do przeprowadzenia badań mikrostruktury i własności mechanicznych materiałów. Umie przeprowadzić doświadczenie, opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U03, IM1_U04, IM1_U06, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Kod efektu	<i>PNOM3LAB_U2</i>
Opis	<i>W trakcie wykonywania doświadczeń stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport z przeprowadzonych badań na koniec semestru.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PNOM2_K1</i>
Opis	<i>Współpracuje w zespole realizując różne zadania badawcze i organizacyjne.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja przez prowadzącego podczas realizacji zadań oraz ankieta oceny i samooceny członków zespołu.</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>3</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>dr inż. Rafał Wróblewski dr hab. inż. Joanna Zdunek, prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Wprowadzenie do laboratorium, utrwalenie podstawowych pojęć z krystalografii, struktury gęsto upakowane (model sztywnych kul), właściwości mechaniczne stopów z układu Fe-Fe₃C, struktura stopów z układu Fe-Fe₃C, cechy użytkowe metali i ich stopów wynikające z badań twardości i statycznej próby rozciągania, wpływ składu chemicznego na mikrostrukturę metali i ich stopów, związek mikrostruktury z cechami użytkowymi metali i ich stopów..</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Laboratorium prowadzone jest w trybie PBL (Problem Based Learning) - studenci otrzymują różne próbki i elementy do badań właściwości mechanicznych oraz obserwacji mikrostruktury. Próbki i elementy z metali i ich stopów uzyskiwane są od partnerów z otoczenia społeczno-gospodarczego</i>
--	--

07. Kryteria zaliczania

	<i>Pozytywna ocena z raportu końcowego z badań.</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Laboratorium: Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii obejmująca program szkoły średniej oraz wiadomości z wykładu: Podstawy nauki o materiałach 1 oraz Laboratorium Podstawy nauki o materiałach 1, sem 2, obejmująca główne</i>
--	--

	zagadnienia dotyczące metali i ich stopów oraz stosowanej terminologii.
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p><i>Materiały wykładowe. Literatura uzupełniająca:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Prowans, <i>Struktura stopów</i>, PWN, 2000. 2. <i>Metaloznawstwo</i> pod red. F. Stauba, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, 1994. 3. L.A. Dobrzański, <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i>, WNT, 1999. 4. L.A. Dobrzański, <i>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo</i>, WNT, 2006. 5. L.A. Dobrzański, <i>Metalowe materiały inżynierskie</i>, WNT, 2004. 6. M. F. Ashby, D.R.H. Jones, <i>Materiały inżynierskie, t.2</i>, WNT, 1996.
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Informatyka

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Informatyka</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Celem przedmiotu jest rozwinięcie przez studentów umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki. Pomimo, że w większości dziedzin korzysta się z gotowych algorytmów i rozwiązań informatycznych, celem przedmiotu jest umożliwienie studentom nauki twórczego tworzenia algorytmów i ich wykorzystywania w rozwiązywaniu problemów. Twórcze rozwiązywanie problemów algorytmicznych, wspomaga proces kształtowania myślenia matematycznego i inżynierskiego podejścia do rozwiązywania problemów. W ramach zajęć praktycznych studenci powinni uzyskać umiejętności związane m. in. z systemami liczbowymi, reprezentacją danych, działaniami logicznymi i podstawami algorytmiki. Celem przedmiotu jest również umożliwienie studentom zdobycia umiejętności rozwiązywania problemów wykorzystując w tym celu algorytm, komputer i język programowania.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 60h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>60</i>	<i>2,4</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>40</i>	<i>1,6</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		<i>60</i>
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		<i>60</i>
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		<i>40</i>
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>INFO_W01</i>	
Opis	<i>Student, który zaliczył przedmiot, posiada wiedzę w zakresie fundamentalnych zagadnień informatyki w zakresie: algorytmiki, budowy i działania komputera, sieci komputerowych i baz danych.</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02</i>
Metody weryfikacji	<i>rozwiązania zadań laboratoryjnych, uczestnictwo w dyskusji i udzielane odpowiedzi na pytania zadawane w czasie zajęć</i>
Kod efektu	<i>INFO_W02</i>
Opis	<i>Student, który zaliczył przedmiot, posiada podstawową wiedzę i rozumie związki między rozwiązaniem zadania algorytmicznego i językiem programowania. Rozumie i potrafi określić zależności między projektowaniem, kodowaniem i testowaniem rozwiązania problemu za pomocą programu komputerowego</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02</i>
Metody weryfikacji	<i>Kod efektu Opis Powiazane kierunkowe efekty uczenia się Metody weryfikacji</i>
Kod efektu	<i>INFO_W03</i>
Opis	<i>Zna i rozumie podstawowe prawne uwarunkowania działań związanych z wytwarzaniem i użytkowaniem narzędzi informatycznych, rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu projektowania narzędzi informatycznych, rozumie również zagadnienia dotyczące prawa autorskiego dotyczącego narzędzi informatycznych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02, IM_W07</i>
Metody weryfikacji	<i>rozwiązania zadań laboratoryjnych, uczestnictwo w dyskusji i udzielane odpowiedzi na pytania zadawane w czasie zajęć</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>INFO_U01</i>
Opis	<i>Potrafi wyszukiwać i właściwie selekcionować informacje z różnych źródeł w języku polskim i angielskim, dokonać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji w celu sformułowania i rozwiązania typowych problemów z zakresu informatyki</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM_U05</i>
Metody weryfikacji	<i>rozwiązania zadań laboratoryjnych, uczestnictwo w dyskusji i odpowiedzi na pytania zadawane w czasie zajęć</i>
Kod efektu	<i>INFO_U02</i>
Opis	<i>Potrafi posługiwać się środowiskiem programistycznym w stopniu pozwalającym na implementację, uruchomienie i wyszukanie błędów w programie komputerowym; potrafi posługując się językiem programowania zaimplementować program komputerowy i ocenić wyniki jego działania, podczas pracy stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>rozwiązania zadań laboratoryjnych, obserwacja studentów w czasie realizowania zadań</i>
Kod efektu	<i>INFO_U03</i>
Opis	<i>Posiada umiejętności umożliwiające zaplanowanie i zorganizowanie pracy własnej, określając odpowiednio priorytety służące do rozwiązania określonego zadania, jak również krytycznie oceniać stopień zaawansowania pracy nad zadaniem</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>rozwiązania zadań laboratoryjnych, obserwacja studentów w czasie realizowania zadań</i>
Kod efektu	<i>INFO_U04</i>
Opis	<i>Rozumie i potrafi samodzielnie zaplanować i realizować własne uczenie się, będąc świadomym dynamicznego rozwoju informatyki i szybkiego dezaktualizowania się nabytej wiedzy i posiadanych umiejętności</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>rozwiązania zadań laboratoryjnych, obserwacja studentów w czasie realizowania zadań</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>INFO_K01</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę i potrafi podjąć krytyczną ocenę posiadanej przez siebie wiedzy. Jest gotów do podjęcia działań w zakresie dalszego doskonalenia się. Zna możliwości w tym zakresie. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, aktualizacji posiadanej wiedzy i umiejętności z zakresu informatyki; rozumie problem dezaktualizacji</i>

	<i>posiadanych umiejętności i wiedzy wynikający z ciągłej ewolucji oprogramowania.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja studentów w czasie zajęć, ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>
Kod efektu	<i>INFO_K02</i>
Opis	<i>Student potrafi określić priorytety służące do realizacji określonego przez siebie zadania.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja studentów w czasie zajęć, ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>
Kod efektu	<i>INFO_K03</i>
Opis	<i>Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z wytwarzaniem, wdrażaniem i użytkowaniem rozwiązań informatycznych oraz wypełniania zobowiązań społecznych wynikających z roli absolwenta uczelni technicznej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja studentów w czasie zajęć, ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Grzegorz Nieradka</i>
----------------------	----------------------------------

05. Treści kształcenia

	<p><i>Lab. 1.</i> <i>Omówienie organizacji przedmiotu, regulaminu, zasad weryfikacji efektów kształcenia się.</i> <i>Etapy opracowania rozwiązania problemu w postaci programu komputerowego.</i> <i>Wstęp do algorytmiki. Pojęcie algorytmu. Podstawowe cechy i klasyfikacja algorytmów. Sposoby zapisywania algorytmów. Szczegółowe omówienie wybranych algorytmów, np. przeszukiwania zbioru, sortowania. Analiza algorytmów, złożoność obliczeniowa, notacja dużego O. Zapis algorytmu w języku programowania. Praktyczne ćwiczenia w ułożeniu i zapisaniu algorytmów rozwiązujący proste problemy: np. rozwiązywanie równania kwadratowego, znajdowania elementu w zbiorze. Wykorzystanie dedykowanych narzędzi programistycznych do tworzenie graficznego zapisu algorytmu, z wykorzystaniem draw.io.</i></p> <p><i>Lab. 2.</i> <i>Podstawowe pojęcia dotyczące budowy komputera: elementy składowe (CPU, RAM, pamięć masowa, urządzenia we/wy). System operacyjny, jego rola w komputerze. System plików. Programy aplikacyjne, ze szczególnym uwzględnieniem kompilatora i interpretera języka programowania. Kodowanie liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych. Arytmetyka liczb w komputerze. Uruchamianie interpretera języka Python. Rola ścieżki operacyjnego systemu plików w uruchamianiu skryptu. Uruchamianie i podstawy obsługi zintegrowanego środowiska programowania (IDE). Uruchomienie prostych skryptów ilustrujących zagadnienia systemów liczbowych i ich reprezentacji binarnej w komputerze.</i></p> <p><i>Lab. 3.</i> <i>Tekstowy typ danych. Pojęcie łańcucha znaków. Indeksowanie i modyfikacja zmiennej tekstowej. Sposoby kodowania znaków: ASCII (American Standard Code for Information Interchange), ISO 8859, UNICODE UTF-8. Pojęcia: glif a font komputerowy. Wykonywanie działań na zmiennych tekstowych: modyfikacja, łączenie itp. Ćwiczenia z wykorzystania podstawowego zbioru funkcji i metod z biblioteki</i></p>
--	--

standardowej języka Python, umożliwiającą działania na zmiennych tekstowych.

Lab. 4.

Struktura programu. Elementy programu: komentarze, literały, wyrażenia, zmienne, instrukcje, deklaracje. Inicjalizacja zmiennych. Podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne. Operatory przypisania, inkrementacji i dekrementacji, relacyjne, logiczne, identyczności, przynależności oraz bitowe. Obliczanie wartości złożonych wyrażeń. Ćwiczenia praktyczne z wykorzystania zmiennych, obliczania wartości wyrażeń i podstawowych działań na zmiennych z wykorzystaniem języka Python.

Lab. 5.

Wprowadzenie do złożonych typów danych. Omówienie typu list (lista) języka Python. Instrukcje sterujące: rozgałęzienia (instrukcje warunkowe), pętle pojedyncze i zagnieżdżone. Układanie algorytmów i pisanie programów wykorzystujących poznane cechy języka programowania, z wykorzystaniem języka Python.

Lab. 6.

Funkcje – budowa funkcji w języku programowania, wynik wykonania funkcji, parametry i argumenty funkcji. Cechy charakterystyczne funkcji zdefiniowanych w języku Python: argumenty pozycyjne, nazwane, domyślne. Funkcje o zmiennej liczbie argumentów. Wykorzystanie funkcji w programach w języku Python. Moduły i biblioteki języka i sposoby ich wykorzystania w czasie tworzenia programu.

Lab. 7.

Wprowadzenie nowego typu danych języka Python: tuple (krotka). Omówienie cech charakterystycznych krotki. Pliki i ich rodzaje. Omówienie plików typu CSV. Podstawowe operacje na plikach. Otwieranie i zamykanie pliku. Czytanie i zapisywanie do pliku. Omówienie funkcji języka Python umożliwiającą działanie na plikach. Praktyczne ćwiczenia z wykorzystania poznanych metod w celu wykonania operacji na plikach.

Lab. 8.

Typy danych języka Python: dictionary (słownik) i set (zbiór). Rodzaje błędów wykonania programu oraz ich obsługa przez program (wyjątki). Wyczerpujące przeglądanie listy jako cecha języka Python. Biblioteka standardowa języka Python i wybrane moduły tej biblioteki. Wybrane moduły spoza biblioteki standardowej: obliczenia macierzowe (NumPy), implementacja zaawansowanych algorytmów obliczeń naukowo-inżynierskich (SciPy), tworzenie wykresów (matplotlib). Praktyczne wykorzystanie możliwości bibliotek w samodzielnie opracowanych programach.

Lab. 9.

Paradygmat programowania obiektowego. Podstawowe elementy programowania obiektowego. Pojęcia: klasa, pole, metoda, obiekt. Pojęcie prywatności zmiennych. Dziedziczenie w programowaniu obiektowym. Sposób realizacji paradygmatu programowania obiektowego w języku Python. Praktyczne ćwiczenie z tworzenia programów zorientowanych obiektowo.

Lab. 10.

Wizualizacja danych. Typy wykresów – programowe tworzenie wykresów funkcji 2D i 3D. Omówienie i wykorzystanie biblioteki matplotlib do rysowania wykresów. Omówienie koncepcji graficznego interfejsu użytkownika (GUI). Omówienie modułu tkinter jako narzędzia umożliwiającego pisanie programów z graficznym interfejsem użytkownika. Wykorzystanie bibliotek matplotlib i tkinter do pisania programów tworzących różne rodzaje wykresów oraz zawierających wybrane elementy graficznego interfejsu użytkownika.

Lab. 11.

Podstawowe pojęcia związane z metodami numerycznymi. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Wykorzystanie modułu integrate z biblioteki SciPy do modelowania określonych zjawisk fizycznych, np. analiza zachowania oscylatora harmonicznego. Pisanie prostych programów rozwiązujących wybrane równania różniczkowe z wykorzystaniem funkcji ode i odeint modułu integrate.

	<p><i>Lab. 12.</i> <i>Pojęcie transformaty Fouriera i jej obliczanie za pomocą algorytmu FFT. Pojęcie widma amplitudowego i fazowego. Sposób obliczania i reprezentacji widma Fouriera dla wybranych sygnałów. Filtracja sygnału w dziedzinie częstotliwości. Ćwiczenia z obliczania transformaty Fouriera za pomocą funkcji z modułu SciPy.fft.</i></p> <p><i>Lab. 13.</i> <i>Formaty obrazów cyfrowych. Odczyt i zapis pliku binarnego zawierającego obraz. Reprezentacja obrazu w skali szarości i kolorowego. Działania na obrazie w dziedzinie przestrzennej. Wybrane operacje przetwarzania obrazów: zmiana kontrastu, filtracja, wykrywanie krawędzi. Przetwarzanie obrazu w dziedzinie częstotliwościowej, algorytm dwuwymiarowej transformaty Fouriera. Implementacja wybranych operacji przetwarzania obrazów z wykorzystaniem bibliotek i języka Python.</i></p> <p><i>Lab. 14.</i> <i>Pojęcie sieci internet. Podstawowe pojęcia związane z internetem: numer IPv4/IPv6, port. Pojęcie gniazdka w komunikacji urządzeń w sieci komputerowej. Przegląd modułów języka Python umożliwiających programowanie z wykorzystaniem sieci komputerowej. Napisanie i przetestowanie działania prostych programów wykorzystujących komunikację sieciową, np. wywołanie przeglądarki, ściąganie plików z serwerów www, prosty program w architekturze klient-serwer.</i></p> <p><i>Lab. 15.</i> <i>Omówienie pojęć: baza danych i system zarządzania bazą danych. Podstawowe pojęcia związane z bazą danych: tabela, atrybut, rekord, dana atomowa. Język zapytań SQL. Związek między językiem zapytań i systemem zarządzania bazą danych. Omówienie implementacji SQLite. Wykorzystanie API (Application Protocol Interface) języka Python w celu wykonywania kwerend SQL na bazie SQLite. Ćwiczenia z wykorzystania API języka Python w celu wykonywania kwerend na instancji bazy danych w SQLite, za pomocą języka SQL.</i></p>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Metody komputerowe</i>

07. Kryteria zaliczania	
	<i>Efekt uczenia się uczestników w zakresie wiedzy i umiejętności omawianych w czasie zajęć oceniany jest na podstawie punktowanych zadań laboratoryjnych. Za wykonanie zadań na dziesięciu zajęciach laboratoryjnych można uzyskać punkty potwierdzające osiągnięcie zamierzonych efektów uczenia się. Dodatkowym elementem oceny jest jedno laboratorium indywidualne, które można wykonywać w czasie przeznaczonym na naukę własną, za które również można uzyskać punkty potwierdzające osiągnięcie efektów uczenia się. Suma punktów uzyskana za wszystkie zajęcia, jest przeliczana na ocenę końcową opisującą osiągnięty stopień efektów uczenia się w zakresie omawianych zagadnień.</i>

08. Wymagania wstępne	<i>Znajomość obsługi komputera na poziomie podstawowym. Znajomość matematyki w zakresie obliczeń algebraicznych, iloczynu kartezjańskiego, podstaw teorii zbiorów, równań różniczkowych, transformaty Laplace'a i Fouriera.</i>
------------------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	-
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Techniki wytwarzania 1

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Techniki wytwarzania 1</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej i Wydział Mechaniczny Technologiczny</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Uzyskanie podstawowej wiedzy o wybranych technikach wytwarzania stosowanych w różnych gałęziach przemysłu. Poznanie wpływu tych technik na zmiany własności obrabianych materiałów i własności wyrobów. Nabycie umiejętności wyboru technik wytwarzania dla określonych grup wyrobów.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>TW1_W1</i>	
Opis	<i>Zna zmiany zachodzące w strukturze materiały podczas jego wytwarzania</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>TW1_W2</i>	
Opis	<i>Zna podstawowe techniki wytwarzania materiałów wybranych grup materiałów oraz wie jaka wynika z nich ich struktura i właściwości</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>TW1_U1</i>	

Opis	<i>Umie dobrać odpowiednią metodę wytwarzania do żądanych zastosowań</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>TW1_K1</i>
Opis	<i>jest gotów do działań w grupie określając priorytety i samodzielnie podejmować decyzje</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja w czasie laboratorium</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera Dr inż. Cezary Jasiński, dr inż. Łukasz Morawiński</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Przegląd współczesnych technik wytwarzania materiałów: przeróbka plastyczna, odlewanie, obróbka ubytkowa, spajanie materiałów, techniki przyrostowe. Konwencjonalne i niekonwencjonalne metody przeróbki plastycznej. Metody odlewania i ich charakterystyka. Tradycyjne i nowoczesne metody spajania materiałów. Ubytkowe metody wytwarzania materiałów. Przyrostowe metody wytwarzania materiałów.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
Laboratorium	<i>Metody laboratoryjne</i>

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie pisemne na ostatniej godzinie wykładów, ewentualnie poprawkowe w sesji. Próg zaliczenia – co najmniej 50% z maksimum punktów.</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Podstawy w obszarze struktury i właściwości mechanicznych materiałów.</i>
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erbel J. (red.): <i>Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym</i>, Oficyna Wydawnicza PW 2001. 2. Murza-Mucha P.: <i>Odlewnictwo</i>, PWN, 1978 3. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: <i>Obróbka plastyczna</i>, PWN 1986. 4. Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L.: <i>Technologia obróbki plastycznej – Laboratorium</i>. Oficyna Wydawnicza PW 2003. 5. Gronostajski Z.: <i>Badania stosowane w zaawansowanych procesach plastycznego kształtowania</i>. Oficyna Wydawnicza PWr. 2003. 6. Jemielniak K.: <i>Obróbka skrawaniem</i>, Oficyna Wydawnicza PW, 2004.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hadasik E., Pater Z.: <i>Obróbka Plastyczna – Podstawy Teoretyczne</i>, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013 2. Gambin W., Kowalczyk K.: <i>Plastyczność metali</i>: Oficyna Wydawnicza PW, 2003.

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Metody badań materiałów 1

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Metody badań materiałów 1</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Praktyczne zapoznanie studentów z doświadczalnymi metodami badań mikro- i makrostruktury oraz właściwości mechanicznych metali i ich stopów, a także określenie zależności tych właściwości od różnych czynników (składu chemicznego, struktury, obróbki cieplnej i temperatury badania).</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>wykład 15 godz., laboratorium 30 godz.</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MBM1_W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę dotyczącą struktury i wybranych właściwości materiałów metalicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium, wejściówki i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w czasie zajęć</i>	
Kod efektu	<i>MBM1_W2</i>	
Opis	<i>Zna podstawowe techniki służące badaniu struktury i wybranych właściwości materiałów metalicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium, wejściówki i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w czasie zajęć</i>	
Umiejętności		

Kod efektu	<i>MBM1_U1</i>
Opis	<i>Umie dobrać metodę badania struktury i właściwości mechanicznych wybranych materiałów metalicznych, wykonać takie badania oraz przeprowadzić analizę uzyskanych wyników</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>dyskusja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, analiza sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Kod efektu	<i>MBM1_U2</i>
Opis	<i>Potrafi działać w laboratorium zgodnie z zasadami BHP</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta w czasie zajęć</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	<i>Posiada zdolność pracy indywidualnej oraz współpracy z innymi uczestnikami zespołu przy przeprowadzaniu doświadczeń oraz opracowaniem wyników.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01, IMI_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>dr hab. inż. Dariusz Oleszak, prof. uczelni dr hab. inż. Jarosław Ferenc, prof. uczelni dr inż. Łukasz Sarniak dr inż. Dominik Kukla dr inż. Tomasz Płociński</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Badanie statycznych właściwości mechanicznych (wytrzymałościowych i plastycznych) - wyznaczanie wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności, umownej granicy plastyczności i sprężystości, wydłużenia i przewężenia. Badania dynamiczne - próba udarowościowa. Pomiar twardości i mikrotywardości metali i stopów. Metalograficzne badania mikroskopowe (zaawansowane metody mikroskopii optycznej - obserwacje w ciemnym polu, w oświetleniu niesymetrycznym, w świetle spolaryzowanym, w kontraście interferencyjnym). Badania makroskopowe oraz badania penetracyjne pęknięć. Badania strukturalne z wykorzystaniem elektronowej mikroskopii skaningowej. Defektoskopia ultradźwiękowa. Defektoskopia wiroprądowa.</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Zajęcia wykładowe są prowadzone w oparciu o prezentacje multimedialne zawierające materiały tekstowe, ilustracje oraz materiały filmowe.</i>
Laboratorium	<i>Ćwiczenia laboratoryjne są prowadzone w grupach 3-4 osobowych, co daje możliwość przydzielania zadań indywidualnych w ramach pracy zespołowej. Studenci wykonują samodzielnie pomiary i zadania technologiczno - badawcze. Praca własna studentów jest uzupełniona przez dyskusje.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	<i>Zaliczenie części wykładowej następuje na podstawie kolokwium. Liczba punktów uzyskanych z kolokwium musi przekraczać 50%. Ocena z części wykładowej wystawiana jest proporcjonalnie do liczby uzyskanych punktów.</i>
Laboratorium	<i>Część laboratoryjna jest zaliczana na podstawie wejściówek (waga 0,65) oraz sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 0,35). Ocena końcowa z przedmiotu liczona jest jako średnia z oceny z wykładu (ze współczynnikiem 0,35) oraz z laboratorium (ze współczynnikiem 0,65).</i>

08. Wymagania wstępne

	<i>Podstawy Nauki o Materiałach 1 i 2</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Szummer, A. Ciszewski, T. Radomski, <i>Badania własności i mikrostruktury materiałów - ćwiczenia laboratoryjne</i>, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006. 2. Praca zbiorowa pod redakcją S. T. Jaźwińskiego, <i>Instrumentalne metody badań materiałów</i>, Wydawnictwa PW, Warszawa, 1988. 3. S. Prowans, <i>Struktura stopów</i>, PWN, Warszawa 2000. 4. M. Pluta, <i>Mikroskopia optyczna</i>. PWN, Warszawa 1982. 5. L.A. Dobrzański, E. Hajduczek, <i>Mikroskopia świetlna i elektronowa</i>. PWN, Warszawa 1987. 4. A. Lewińska-Romicka, <i>Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii</i>. Wydawnictwo WNT, 2001. 5. J. Obraz, <i>Ultradźwięki w technice pomiarowej</i>. WNT, Warszawa 1983.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Szlagowska-Spychalska, D. Kukla, K. Dragan, <i>Metoda prądów wirowych do oceny konstrukcji lotniczych z uwzględnieniem metod modelowania sygnałów elektromagnetycznych</i>. OW PW, Warszawa 2014. 2. A. Śliwiński, <i>Ultradźwięki i ich zastosowania</i>. WNT, 2001. 3. J. Krautkramer, H. Krautkramer, <i>Ultrasonic Testing of materials</i>, 1983. 4. J. Deputat, <i>Nieniszczące metody badania własności materiałów</i>. Warszawa, 1997. 5. R. Feynman, <i>Wykłady z fizyki tom 2 część 1 Elektryczność i magnetyzm Elektrodynamika</i>. 6. <i>Materiały z wykładu</i>.
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Materiały i ich zastosowania

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały i ich zastosowania</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	5

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy o różnych grupach materiałów, ich budowie fizycznej oraz chemicznej, właściwościach, metodach przetwarzania oraz możliwościach zastosowań.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 40h, laboratorium 40h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1,8
Razem	125	5
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	80	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	80	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	45	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MiZ_W01</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie specyfikę struktury i właściwości poszczególnych grup materiałów oraz jej wpływ na typowe zastosowania.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04, IM1_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>	
Kod efektu	<i>MiZ_W02</i>	
Opis	<i>Zna podstawowe metody wytwarzania, przetwarzania i badania poszczególnych grup materiałów, zasady klasyfikacji oraz techniczne i pozatechniczne uwarunkowania zastosowań materiałów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04, IM1_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>	
Umiejętności		

Kod efektu	MiZ_U01
Opis	Potrafi przeprowadzić badanie struktury i właściwości wybranych materiałów metalicznych, polimerowych, ceramicznych i kompozytów oraz zinterpretować uzyskane wyniki badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U06, IM1_U08, IM1_U09, IM_U10
Metody weryfikacji	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.
Kod efektu	MiZ_U02
Opis	Potrafi zastosować wybraną metodę przetwórstwa dla przykładowych materiałów i ocenić jej wpływ na właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U08, IM1_U09, IM_U10
Metody weryfikacji	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.
Kod efektu	MiZ_U03
Opis	W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U08
Metody weryfikacji	Dyskusja w trakcie laboratorium, obserwacja i ocena zachowania studenta w trakcie zajęć.

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pakiela Prof. dr hab. inż. Anna Boczkowska Prof. dr hab. inż. Joanna Ryszkowska Dr hab. inż. Marek Kostecki, prof. uczelni

05. Treści kształcenia	
	<p>Wykład:</p> <p>Podstawowe pojęcia, historia, zastosowania i kierunki rozwoju materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów.</p> <p>Możliwości kształtowania struktury i właściwości materiałów, z uwzględnieniem specyfiki każdej z grup i wpływ możliwości kształtowania na zastosowania.</p> <p>Klasyfikacja materiałów w powiązaniu z ich składem, metodami wytwarzania i przetwarzania, właściwościami, oraz zastosowaniami.</p> <p>Specyfika zastosowań poszczególnych grup materiałów oraz techniczne i pozatechniczne uwarunkowania zastosowań.</p> <p>Problemy recyklingu poszczególnych grup materiałów i wpływ możliwości recyklingu na zastosowania.</p> <p>Laboratorium (13 ćwiczeń po 3 godziny):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie właściwości materiałów polimerowych z różnymi dodatkami modyfikującymi. 2. Przykładowe metody syntezy materiałów polimerowych i ocena ich właściwości. 3. Badanie właściwości termoplastów i duroplastów. 4. Badanie 4 rodzajów wzmocnienia włóknistego, ich właściwości technologicznych i kąta zwilżalności. 5. Wytwarzanie kompozytów polimerowych, z różnego rodzaju wzmocnieniem, metodą laminowania ręcznego. 6. Wykonanie kompozytów polimerowych metodą worka próżniowego z wykorzystaniem prepregów – przykład technologii stosowanej w przemyśle lotniczym. 7. Metody formowania ceramiki tradycyjnej i nowoczesnej (formowanie materiałów ilastych, odlewanie gęstwy ceramicznej, formowanie ciśnieniowe). 8. Wypalanie i spiekanie ceramiki do różnych zastosowań. 9. Badania podstawowych właściwości ceramiki do różnych zastosowań.

	<p>10. Obróbka cieplna stali do zastosowań na elementy silnie obciążone.</p> <p>11. Badanie właściwości mechanicznych różnych materiałów do zastosowań biomedycznych.</p> <p>12. Badanie przewodności i mikrostruktury materiałów metalicznych do zastosowań w elektrotechnice.</p> <p>13. Badania porównawcze przykładowych materiałów z różnych grup.</p>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną,.
Laboratorium	Metoda laboratoryjna

07. Kryteria zaliczania	Zaliczenie egzaminu z części wykładowej: egzamin (50% oceny końcowej); zaliczenie kolokwium z części laboratoryjnej i sprawozdania (50 % oceny końcowej)
--------------------------------	--

08. Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu chemii obejmująca program szkoły średniej oraz zawartość wykładu Chemia 1.
------------------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. I. Gruin, J. Ryszkowska, B. Markiewicz, <i>Materiały Polimerowe</i>, Oficyna Wydawnicza PW 2002.</p> <p>2. Z. Florjańczyk, S. Penczek (red.), <i>Chemia polimerów</i>, Oficyna Wydawnicza PW Warszawa, 1997.</p> <p>3. A. Boczkowska, G. Krzesiński; <i>Kompozyty i techniki ich wytwarzania</i>, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2016</p> <p>4. A. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski.; <i>Kompozyty. Wydanie II zmienione</i>, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000.</p> <p>6. M. W. Grabski, J. A. Kozubowski, <i>Inżynieria materiałowa. Geneza, istota, perspektywy</i>, Oficyna wydawnicza PW, 2003.</p> <p>7. M. F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, <i>"Inżynieria Materiałowa" T.1 i T2</i>, Wyd. Galaktyka, Łódź 2011r.</p> <p>8. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, <i>Materiały Inżynierskie 1 i 2</i>, WNT 1997.</p> <p>9. L. A. Dobrzański, <i>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe</i>, WNT, 2006.</p> <p>10. M. Kordek, <i>Ceramika szlachetna i techniczna</i>, Kraków : Wydaw. Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica, 2001.</p> <p>11. R. Pampuch, <i>7 wykładów o ceramice</i>, 2001.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Królikowski W.; <i>Polimerowe kompozyty konstrukcyjne</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012</p> <p>2. J. Kijeński, A. K. Błędzki, R. Jeziórska, <i>Odzysk i recykling materiałów polimerowych</i>, PWN, Warszawa 2014 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl)</p> <p>3. H. Leda; <i>Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi</i>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006</p> <p>4. I. Hyla, J. Ślężona; <i>Kompozyty Elementy Mechaniki i Projektowania</i>, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004</p> <p>5. A. Belzowski; <i>Degradacja mechaniczna kompozytów polimerowych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002</p> <p>6. I. Gruin; <i>Materiały polimerowe</i>, PWN, Warszawa 2003</p>

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Elektronowe właściwości materiałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Elektronowe właściwości materiałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Celem realizacji przedmiotu jest przyswojenie przez studentów wiedzy w zakresie wybranych niemechanicznych właściwości materiałów: 1. w aspekcie podstawowym – interpretacja wyników eksperymentów materiałowych w zakresie właściwości elektronicznych materiałów i reakcji takich materiałów na wzbudzenia energetyczne w oparciu o model pasmowy ciała stałego 2. w aspekcie użytkowym - praktyczne wykorzystanie właściwości elektronicznych materiałów na podstawie eksperymentalnych przykładów aplikacji materiałów elektronicznych. W zakresie realizacji zajęć nacisk położony jest na wszechstronną, aczkolwiek dozorowaną samodzielność studentów tak w sferze przygotowania się do zajęć, jak i techniki eksperymentalnej. Dużą uwagę przykładają się do umiejętności opisu wyników badań z zachowaniem logiki wypowiedzi charakterystycznej dla artykułu naukowego.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	Patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		30
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		20
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>EWM_W1</i>	
Opis	<i>Na podstawie przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów student pozyskuje i utrzuca wiedzę w zakresie wybranych zagadnień fizyki ciała stałego w odniesieniu do elektronicznych właściwości materiałów. Ponadto, ze względu na fakt, że każdy z eksperymentów ma swoje bezpośrednie odniesienie użytkowe, student przyswaja uczy się</i>	

	<i>poszukiwać interpretacji właściwości materiałów na gruncie wiedzy podstawowej, w tym przede wszystkim fizyki i chemii ciała stałego.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena stopnia przygotowania do zajęć, sprawności i samodzielności prowadzenia eksperymentu, umiejętności klarownego zaprezentowania wyników badań. Weryfikacja wiedzy następuje przede wszystkim poprzez bieżącą bezpośrednią rozmowę prowadzącego ze studentem, której zadaniem jest przekonanie studenta o znaczeniu potrzeby wykazania się kompetencją podczas dyskusji.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>EWM_U1</i>
Opis	<i>Student nabywa umiejętność i odwagę do samodzielnego projektowania układów eksperymentalnych w zakresie pomiarów elektronicznych w oparciu o racjonalny dobór odpowiednich przyrządów badawczych dla zbadania wybranych właściwości elektronicznych ciała stałego. Ponadto, na przykładzie konkretnych przykładów proponowanych rozwiązań alternatywnych ma możliwość zapoznania się z efektem synergii w wykorzystaniu współpracujących ze sobą przyrządów dla osiągnięcia założonego sposobu zbadania danych właściwości.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Dozorowana konieczność samodzielnego zestawienia i wykorzystania układu pomiarowego.</i>
Kod efektu	<i>EWM_1</i>
Opis	<i>Student nabywa umiejętność racjonalnego posługiwania się energią elektryczną w eksperymentach naukowych. Rozumie w tym kontekście cechy użytkowe energii elektrycznej oraz zdaje sobie sprawę z zagrożeń wynikających z lekceważenia zasad.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Bieżąca kontrola poprawności zestawienia układu pomiarowego pod kątem przyjętego celu naukowego danego eksperymentu. Ponadto, po odbyciu wstępnego przeszkolenia przez prowadzącego, student ma świadomość konieczności zachowania wszystkich koniecznych zasad bezpieczeństwa w posługiwaniu się energią elektryczną.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>EWM_K1</i>
Opis	<i>Student, poprzez fakt, że realizuje zadanie eksperymentalne w sensie całościowym (pozyskanie wiedzy podstawowej, zaplanowanie eksperymentu, zestawienie układu eksperymentalnego, zebranie i ocena wyników badań oraz ich raportowanie) w zespole dwuosobowym ma unikalną możliwość przyswojenia sobie atrybutów pracy zespołowej z jednoczesnym maksymalnym utrzymaniem cech indywidualnego wkładu w efektywność wykonywanej pracy badawczej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Stała obserwacja przez prowadzącego efektywności pracy zespołowej zespołu dwuosobowego z uwzględnieniem reakcji prowadzącego w przypadku, gdyby w sposób widoczny w zespole miałby dominować stale ten sam lider. W takim przypadku poprzez dyskusję z członkami zespołu, prowadzący zachęca członków zespołu do równoważenia aktywności.</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Krzysztof Zdunek</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Tematyka Laboratorium koncentruje się na zagadnieniu reakcji ciała stałego na wzbudzenie energetyczne powodowane fotonami, polem elektrycznym oraz ciepłem. Osnową podstawową Laboratorium jest model pasmowy ciała stałego. Poszczególne problemy naukowe dotyczą: 1) temperaturowej zależności przewodności elektrycznej ciał stałych (metale, niemetale), 2) termoemisji elektronów, 3) polowej</i>
--	---

	<p>emisji elektronów, 4) wpływu absorpcji światła na właściwości elektrycznych ciała stałego (metale, niemetale), 5) wpływu częstotliwości pola elektrycznego oraz wzbudzenia mechanicznego na właściwości elektryczne dielektryków.</p> <p>Eksperymenty są tak dobrane, że nie ma pomiędzy nimi następstwa merytorycznego. Studenci, znając tematykę danego eksperymentu są zobowiązani się do niego przygotować w zakresie niezbędnej wiedzy podstawowej. Pod względem wykonawczym samodzielnie zestawiają układy eksperymentalne, korzystając z dostępnej w laboratorium aparatury elektronicznej dedykowanej do poszczególnych eksperymentów lub sprzętu elektronicznego ogólnego przeznaczenia. Studenci samodzielnie wykonują eksperymenty naukowe, wykorzystując wskazówki podane w instrukcji wykonawczej dostępnej dla nich w ramach każdego z eksperymentów. Wyniki te wykorzystują w raporcie, dyskutując tam ich wartości w oparciu o wiedzę podstawową. Raport ma formę przypominającą swoją konstrukcją artykuł naukowy. Studenci wykonują eksperymenty w zespołach, przy czym zakłada się, że najkorzystniej jest gdy zespół liczy 2 studentów. Stopień przygotowania studentów do danego eksperymentu oceniany jest poprzez rozmowę w ramach zespołu z prowadzącym, który także ocenia techniczną sprawność studentów w realizacji poszczególnych eksperymentów. Na ocenę aktywności studentów składają się: ocena stopnia przygotowania do danego eksperymentu, ocena sprawności technicznej przy realizacji eksperymentów z naciskiem na ocenę stopnia samodzielności oraz ocena jakości raportu z eksperymentu. Na zakończenie cyklu realizacyjnego organizowany jest ogólny sprawdzian pisemny, którego celem jest weryfikacja efektywności przyswojenia przez studentów zakładanej do osiągnięcia wiedzy.</p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium

Metoda laboratoryjna

07. Kryteria zaliczania

Podstawą zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena przez prowadzącego trzech aspektów aktywności studenckiej: stopnia przygotowania do zajęć, sprawności eksperymentatorskiej oraz klarowności raportowania wyników. W ramach każdego z aspektów ocena dokonywana jest w skali punktowej trójstopniowej: 0 – poniżej oczekiwań, 1- zadowolająco, 2 – ponadprzeciętnie. Student powinien uzyskać co najmniej 16 punktów z 30 możliwych. Dodatkowo, dużą wagę przywiązuje się do stopnia przygotowania się studenta, gdyż determinuje ono świadomość naukową studenta w zakresie realizowanego eksperymentu. Dwukrotna ocena 0 pkt. w tym kryterium uniemożliwia zaliczenie zajęć. Na koniec zajęć organizowany jest sprawdzian pisemny, którego celem jest weryfikacja stopnia opanowania przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie tematyki przedmiotu. Ocena końcowa stanowi uśrednioną ocenę ze wszystkich dokonań studentów.

08. Wymagania wstępne

W aspekcie wiedzy: przygotowanie w zakresie fizyki ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływań elektrycznych i magnetycznych, nauki o materiałach. W aspekcie umiejętności: przygotowanie w zakresie umiejętności posługiwania się elektronicznymi przyrządami pomiarowymi oraz zasad budowy elektronicznych układów pomiarowych.

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa

1. Dedykowane opracowanie wewnętrzne w formie konspektu, zawierające opis problematyki podstawowej w zakresie tematyki laboratorium. Opracowanie udostępniane jest elektronicznie każdemu studentowi.
2. Instrukcje wykonawcze dedykowane oddzielnie do każdego eksperymentu, zawierające niezbędne szczegóły techniczne związane z danym eksperymentem. Instrukcje są dostępne dla studentów w trakcie wykonywania danego eksperymentu.

	<i>3. Dowlolne podręczniki z fizyki i chemii ciała stałego, materiały dostępne w Internecie.</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Podstawy przedsiębiorczości

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawy przedsiębiorczości</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Administracji i Nauk Społecznych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przedmiot ma na celu przybliżyć zagadnienia przedsiębiorczości oraz innowacyjności w działalności inżynierskiej. W szczególności wskazania ryzyka związanego z prowadzeniem działalności gospodarczej.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład, Ćwiczenia audytoryjne (30h)</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W_01	
Opis	<i>Zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W08	
Metody weryfikacji	<i>Wykład: Kolokwium; Dyskusja w trakcie wykładów Ćwiczenia audytoryjne: Dyskusja w trakcie zajęć wykładowych; Uczestnictwo w konsultacjach</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	U_01	
Opis	<i>Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, szczególnie w inżynierii materiałowej, a także potrafi</i>	

	<i>integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykład: Kolokwium; Dyskusja w trakcie wykładów Ćwiczenia audytoryjne: Przygotowanie sprawozdania pisemnego (raportu) z pracy grupy</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K_01</i>
Opis	<i>Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K03</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykład: Kolokwium; Dyskusja w trakcie wykładów Ćwiczenia audytoryjne: Przygotowanie sprawozdania pisemnego (raportu) z pracy grupy</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr Alina Naruniec</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Dr Tomasz Tyc</i>

05. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Przedsiębiorczość – ujęcie teoretyczne, formy przedsiębiorczości, przedsiębiorczość wewnątrzorganizacyjna</i> 2) <i>Przedsiębiorczość w Polsce – w świetle danych statystycznych, analiza szans i barier rozwoju</i> 3) <i>Pomysł na biznes – procedury generowania pomysłów, mechanizmy wspierające kreatywność grupową i indywidualną</i> 4) <i>Marketing – produkt, rynek, konsument, cena, dystrybucja, komunikacja z rynkiem</i> 5) <i>Model biznesowy – ustrukturyzowany opis przedsięwzięcia biznesowego</i> 6) <i>Forma prawna – podstawowe cechy dostępnych form prawnych w Polsce oraz UE, porównanie cech specyficznych</i> 7) <i>Finansowanie – źródła komercyjne, w tym kredyt, leasing oraz rynek kapitałowe; źródła publiczne, w tym dotacje oraz instrumenty zwrotne dostarczane przez krajowe podmioty rozwojowe (m.in. Grupa PFR, jednostki samorządu terytorialnego)</i> 8) <i>Organizacja podmiotu – podział kompetencji, zadań, grupowanie procesów i funkcji wewnętrznych</i> 9) <i>Podstawy zarządzania grupą – kultura organizacyjna</i> 10) <i>Konflikt w organizacji – mechanizmy i sposobu zarządzania konfliktem, przeciwdziałanie konfliktom w grupie</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Pomysł na biznes – generowanie, ocena, rangowanie</i> 2) <i>Budowa modelu biznesowego – kwantyfikacja kluczowych elementów</i> 3) <i>Biznesplan – kluczowe elementy</i> 4) <i>Przygotowanie prezentacji modelu biznesowego – koncepcja elewator pitch, podejście tradycyjne</i> 5) <i>Prezentacje prac poszczególnych zespołów</i>

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Prezentacja zagadnień teoretycznych, analiza przypadków, dyskusja</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Rozwiązywanie zadań obliczeniowych, dyskusja (także w grupach), prezentacje prac poszczególnych grup, konsultacje</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	<i>Zaliczenie na podstawie wyniku pisemnego kolokwium (lub kolokwiów)</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Zaliczenie na podstawie przedstawionej prezentacji studium wypadku (biznesowego) oraz sprawozdania pisemnego</i>

08. Wymagania wstępne

	<i>Brak – przedmiot podstawowy</i>
--	------------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Barbara Kożuch, Nauka o organizacji, CeDeWu, Warszawa 2018</i> 2) <i>Wojciech Gasparski (Redaktor), Witold Kieżun (Redaktor), Krytyczna teoria organizacji : elementy filozofii i praktyki zarządzania, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2020</i> 3) <i>Ricky Griffin, Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018</i> 4) <i>Tadeusz Gospodarek, Biała księga zarządzania, Difin, Warszawa 2018</i> 5) <i>Leszek Korzeniowski, Podstawy zarządzania organizacjami, Difin, Warszawa 2019</i> 6) <i>Katarzyna Szczepańska, Podstawy zarządzania jakością, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022</i>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Matylda Bojar; Ewa Bojar; Wiktor Bojar, Przedsiębiorczość : startupy i klastry, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2021</i> 2) <i>Ray Dalio, Zasady, Wydawnictwo Agora, Warszawa 2019</i> 3) <i>Krzysztof Janasz, Bożena Kaczmarska, Julita Wasilczuk, Przedsiębiorczość i finansowanie innowacji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020</i> 4) <i>Michael E Gerber, Mit przedsiębiorczości : dlaczego większość małych firm upada i jak temu zaradzić, MT Biznes, Warszawa 2019</i> 5) <i>Marissa van Uden (Redaktor), Startup guide Warsaw, Startup Guide World, Copenhagen 2022</i> 6) <i>Brian Tracy, Przedsiębiorczość : jak założyć i rozwijać własną firmę, Onepress, Gliwice 2022</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Język obcy

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Język obcy</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Studium Języków Obcych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	-
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz zaliczenie egzaminu na poziomie B2 według CEFR.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Ćwiczenia 60h</i>

02. Bilans ECTS

4

Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	40	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	JO_W1	
Opis	<i>Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się		
Metody weryfikacji	<i>Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne. Prezentacja ustna. Prace domowe. Prace pisemne. Testy modułowe. Egzamin B2</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	JO_U1	
Opis	<i>Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne,</i>	

	wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wyrażać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U03, IM1_U05
Metody weryfikacji	Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne. Prezentacja ustna. Prace domowe. Prace pisemne. Testy modułowe. Egzamin B2.
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	JO_K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K02
Metody weryfikacji	Obserwacja i ocena umiejętności i aktywności studenta w trakcie zajęć.

d

Część II

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	3

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Wyznaczony przez Studium Języków Obcych PW

05. Treści kształcenia	
	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl

06. Metody i techniki kształcenia	
	Ćwiczenia audytoryjne

07. Kryteria zaliczania	
	Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne Prace domowe (pisemne i ustne). Test modułowy po każdym 30 godzinach nauki. Praca na zajęciach. Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.

08. Wymagania wstępne	
	Przed Egzaminem B2 - nie mniej niż Poziom A2 Student rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia w zakresie tematów, związanych z życiem codziennym. Potrafi porozumiewać się w rutynowych, prostych sytuacjach, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe. Potrafi w prosty sposób opisywać swoje pochodzenie i otoczenie, w którym żyje, a także poruszać sprawy związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego. Wskazany Poziom B1 lub wyżej Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	w zależności od wybranego języka i poziomu
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	<i>Na danym semestrze studenci mogą realizować zajęcia na Na danym semestrze studenci mogą realizować zajęcia na różnych poziomach zaawansowania i z różnych języków. Poziom, na którym student realizuje zajęcia jest ustalany na podstawie testu kwalifikacyjnego przed rozpoczęciem nauki języka obcego na PW. Po zdaniu egzaminu na poziomie B2 student korzysta z pełnej oferty SJO PW.</i>

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawy nauki o materiałach 4</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi związków pomiędzy strukturą stopów metali a ich właściwościami oraz sposobami kształtowania struktury. Utrwalenie wiedzy teoretycznej z zakresu mechanizmów umocnienia materiałów na drodze samodzielnych badań i obserwacji, Poszerzenie wiedzy zdobytej na wykładach z Podstaw nauki o materiałach, umożliwienie bezpośredniego kontaktu ze sprzętem wykorzystywanym w badaniach materiałowych. Pogłębienie umiejętności samodzielnego i zespołowego działania.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h, ćwiczenia 15h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>60</i>	<i>2,4</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>40</i>	<i>1,6</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>60</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>60</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>40</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PNOM4_W1</i>	
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę na temat struktury materiału po odkształceniu plastycznym oraz rozumie, jakie przemiany może wywołać nagrzewanie materiału po odkształceniu plastycznym oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą pełzania materiałów i odkształcenia nadplastycznego materiału po odkształceniu plastycznym</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin oraz wynik ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych: kolokwium sprawdzające i sprawozdania</i>	
Kod efektu	<i>PNOM4_W2</i>	

Opis	<i>Ma podstawową wiedzę dotyczącą obróbek cieplnych oraz przemiany martenzytycznej i rozumie jej wpływ na właściwości stali. Wie, na czym polega umacnianie materiałów cząstkami dyspersyjnymi i umacnianie wydzieleniowe, ma podstawową wiedzę dotyczącą szkieł metalicznych, materiałów nanokrystalicznych i gradientowych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PNOM4_U1</i>
Opis	<i>Umie przewidzieć kierunek zmian właściwości i struktury materiału na podstawie znajomości parametrów przeprowadzonych obróbek plastycznych i cieplnych oraz składu materiału. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie przeprowadzić metody badawcze dotyczące : mechanizmów umocnienia, odkształcenia plastycznego i rekrytalizacji, przesycania i starzenia stopów, właściwości mechanicznych materiałów polikrystalicznych, wpływu parametrów użytkowania na mikrostrukturę. Potrafi opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Kod efektu	<i>PNOM4_U2</i>
Opis	<i>W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska Prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera Prof. dr hab. inż. Halina Garbacz Dr inż. Piotr Bazarnik Dr inż. Bogusława Adameczyk - Cieślak</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<p><i>Wykład</i> <i>Zdrowienie i rekrytalizacja. Struktura materiału po odkształceniu plastycznym. Przemiany wywołane nagrzewaniem po odkształceniu plastycznym, Struktury nierównowagowe. Obróbki cieplne. Przemiana martenzytyczna. Pełzanie materiałów i odkształcenie nadplastyczne. Struktury umocnione cząstkami dyspersyjnymi i umocnione wydzieleniowo. Zarodkowanie w stanie stałym. Koagulacja cząstek. Rozpad spinodalny. Stan amorficzny w stopach metali. Szkła metaliczne i stopy o wysokiej entropii. Materiały nanokrystaliczne. Materiały gradientowe. Treści wykładowe ilustrowane przykładami z otoczenia gospodarczego.</i></p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1) Przewidywanie właściwości mechanicznych materiałów polikrystalicznych – 3 godziny</i> <i>2) Wpływ parametrów użytkowania na mikrostrukturę stopów – 3 godziny</i> <i>3) Złożone mechanizmy umocnienia – 3 godziny</i> <i>4) Wpływ składu chemicznego i temperatury obróbki cieplnej na składniki fazowe i strukturalne obrabianego stopu – 3 godziny</i> <i>5) Podstawy projektowania obróbki cieplnej stali – 3 godziny</i> <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1) Odkształcenie plastyczne i rekrytalizacja - 3 godziny</i> <i>2) Przesycanie i starzenie stopów aluminium – 3 godziny</i>
--	--

	3) Obróbka cieplna stali narzędziowych – 3 godziny 4) Obróbka cieplna stali konstrukcyjnych – 3 godziny 5) Obróbka powierzchniowa stali – 3 godziny
--	---

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
Ćwiczenia	<i>Ćwiczenia audytoryjne</i>
Laboratorium	<i>Metoda laboratoryjna</i>

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<i>Uzyskanie minimum 51% z egzaminu</i>
Ćwiczenia	<i>Pozytywna ocena ze sprawozdań</i>
Laboratorium	<i>Pozytywna ocena ze sprawozdań</i>

08. Wymagania wstępne	<i>Zaliczenie PNoM 1 - 3</i>
------------------------------	------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. „Struktura stopów”, - S. Prowans, PWN 2000. 2. „Metaloznawstwo” pod redakcją F. Stauba, Śląskie Wydawnictwo Techniczne 1994. 3. „Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach”, L. A. Dobrzański, WNT 1999. 4. „Materiały inżynierskie”, Tom 2, M. F. Ashby, D. R. H. Jones, WNT 1996.</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Techniki wytwarzania 2

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Techniki wytwarzania 2</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Mechaniczny Technologiczny</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Uzyskanie podstawowej wiedzy o wybranych technikach wytwarzania stosowanych w różnych gałęziach przemysłu. Poznanie wpływu tych technik na zmiany własności obrabianych materiałów i własności wyrobów. Nabycie umiejętności wyboru technik wytwarzania dla określonych grup wyrobów.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>TW2_W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę o wybranych technikach wytwarzania</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>TW2_W2</i>	
Opis	<i>Zna wpływ technik wytwarzania na zmiany właściwości obrabianych materiałów</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>TW2_W3</i>	
Opis	<i>Zna wpływ technologii wytwarzania na ochronę środowiska i możliwości recyklingu</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>	

Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>TW3_W4</i>
Opis	<i>Zna aspekty technologiczne procesów odlewniczych, spawalniczych i obróbki ubytkowej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>TW2_U1</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać wyboru techniki wytwarzania do określonej grupy wyrobów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany przed zajęciami (dopuszczające)</i>
Kod efektu	<i>TW2_U2</i>
Opis	<i>Potrafi zastosować komputerowe wspomaganie wytwarzania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany przed zajęciami (dopuszczające)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>TW2_K1</i>
Opis	<i>współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej różne role , określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz samodzielnego podejmowania decyzji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Studenci naprzemiennie w kolejnych zajęciach laboratoryjnych przyjmują rolę kierownika zespołu</i>

D

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż Andrzej Kochański</i>
----------------------	---------------------------------

05. Treści kształcenia

	<i>Istota procesów odlewniczych. Tworzywa odlewnicze. Metody wykonywania form. Odlewanie w formach trwałych i jednorazowych. Krzepnięcie i skurcz odlewu. Podstawy fizyczne procesów spawania. Spawanie łukowe, TIG, MIG, plazmowe, wiązką elektronów, laserowe. Zgrzewanie oporowe, lutowanie. Nowoczesne techniki kształtowania, Kontrola jakości produkowanych materiałów. Ochrona środowiska naturalnego przy różnych technologiach produkcji materiałów. Metody recyklingu i odzysku materiałów z odpadów.(fizyczne, chemiczne, cieplne i biologiczne). Techniki i technologie służące pozyskiwaniu i przekształcaniu odpadów. Podstawy komputerowego wspomaganie wytwarzania CAM (Computer Aided Manufacturing).</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
Laboratorium	<i>Metoda laboratoryjna</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	<i>Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium (wykład)</i>
Laboratorium	<i>Uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen ze sprawdzianów (laboratorium) Ocena końcowa = 0,6 Oceny z kolokwium + 0,4 Oceny średniej ze sprawdzianów</i>

08. Wymagania wstępne

	<i>Podstawowe informacje o materiałach konstrukcyjnych – struktura, przemiany strukturalne, obróbka cieplna, właściwości fizyczne i mechaniczne. Podstawy elektrotechniki i elektroniki.</i>
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Klimpel A.: <i>Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali</i> , WNT, 1999. 2. Erbel J.: <i>Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym</i> , Oficyna Wydawnicza PW 2001. 3. Perzyk M.: <i>Odlewnictwo</i> , WNT, wyd 2, 2012.
Literatura uzupełniająca	Wskazana na wykładach
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Metody badań materiałów 2

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Metody badań materiałów 2</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat sposobu wykonywania pomiarów i interpretacji wyników badań uzyskiwanych z pomocą różnych metod badania materiałów: niektórych metod fizycznych oraz metod dyfrakcyjnych i spektroskopowych. Zapoznanie z działaniem przyrządów badawczych (przyrządy do pomiaru własności magnetycznych i elektrycznych, kalorymetry i dylatometry, mikrosonda rentgenowska, dyfraktometr rentgenowski).</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MBM2_W1</i>	
Opis	<i>Student posiada wiedzę na temat różnych metod badania struktury i mikrostruktury materiałów. Posiada wiedzę na temat dyfrakcji rentgenowskiej, spektroskopowych metod badania składu chemicznego. Zna zależności pomiędzy strukturą materiałów a ich właściwościami elektrycznymi i magnetycznymi.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Pozytywna ocena ze sprawozdań z ćwiczeń.</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>MBM2_U1</i>	

Opis	<i>Student potrafi przeprowadzić badania składu chemicznego i struktury materiałów. Potrafi dobrać odpowiednią metodę do scharakteryzowania materiałów pod względem ich składu chemicznego, struktury i niektórych właściwości fizycznych. Potrafi zastosować doświadczalne metody badań właściwości elektrycznych i magnetycznych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Pozytywna ocena ze sprawozdań z ćwiczeń.</i>
Kod efektu	<i>MBM2_U2</i>
Opis	<i>Potrafi działać w laboratorium zgodnie z zasadami BHP</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta w czasie zajęć</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MBM2_K1</i>
Opis	<i>Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. Posiada także zdolność samodzielnej pracy zarówno podczas wykonywania doświadczeń, jak i opracowania wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się w sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja rozwoju w trakcie nauki.</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Jarosław Ferenc, prof. uczelni Dr hab. inż. Joanna Zdunek, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Pomiary oporu elektrycznego jako metoda charakteryzacji materiału. Pomiary właściwości magnetycznych. Mikroanaliza energorozdzielcza i faloworozdzielcza. Badania z użyciem dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego: preparatyka próbek, analiza składu fazowego, badanie zgniotu i tekstury polikryształów. Badanie przemian fazowych metodami kalorymetrycznymi i dylatometrycznymi.</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Zajęcia stacjonarne w laboratoriach z wykorzystaniem urządzeń badawczych i pomiarowych. Wykonywanie badań i pomiarów, analiza wyników.</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie na podstawie uczestnictwa i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Obowiązkowe wykonanie wszystkich ćwiczeń.</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Wymagane przedmioty poprzedzające: Fizyka, Podstawy Nauki o Materiałach 1-3</i>
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. S. Jaźwiński, Instrumentalne metody badań materiałów, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1988. 2. Z. Bojarski, H. Habla, M. Surowiec, K. Stróż, Krystalografia, PWN, Warszawa 2014. 3. Z. Bojarski, E. Łągiewka, Rentgenowska analiza strukturalna, PWN, Warszawa 1995. 4. A. Oleś, Metody eksperymentalne w fizyce ciała stałego, WNT W-wa 1993. 5. P. Wilkes, Fizyka ciała stałego dla metaloznawców, PWN W-wa 1979.</i>
-----------------------	---

	<i>6. M. Leonowicz, J. J. Wyslocki, Współczesne magnesy. Technologie, mechanizmy koercji, zastosowania. Warszawa, WNT, 2005.</i>
Literatura uzupełniająca	<i>1. Z. Bojarski, H. Habla, M. Surowiec, Materiały do nauki krystalografii, PWN, Warszawa 2001. 2. Instrumentalne metody badania materiałów – praca zbiorowa pod red. S. Jaźwińskiego, Wyd. PW W-wa 1983 i nast.</i>

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Mechanizmy niszczenia materiałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Mechanizmy niszczenia materiałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy o niszczeniu materiałów w wyniku działania obciążeń mechanicznych, mechanizmach niszczenia takich jak nagłe pękanie, zmęczenie i zużycie, oraz o metodach ich badania.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 20, ćwiczenia 10, laboratorium 15</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	45	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	30	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MNM_W1</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z niszczeniem materiałów, takie jak pękanie kruche i ciągliwe, współczynnik intensywności naprężeń, energetyczne i siłowe kryterium pękania, zmęczenie materiałów, zużycie materiałów</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</i>	
Kod efektu	<i>MNM_W2</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie zależności między strukturą materiału i warunkami obciążenia a podatnością na pękanie oraz podstawowe założenia i rozwiązania teorii Griffitha-Orowana-Irwina</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin, kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>MNM_U1</i>	

Opis	<i>Potrafi zinterpretować wyniki badań odporności na pękanie, fraktografię przelomów oraz zastosować siłowe kryterium pękania $K=Kc$ do oceny ryzyka pęknięcia dla prostych przypadków i przedstawić wyniki w formie pisemnej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03, IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Kod efektu	<i>MNM_U2</i>
Opis	<i>Potrafi wykorzystać ilościowe zależności do prognozowania trwałości zmęczeniowej dla prostych przypadków i przedstawić wyniki w formie pisemnej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03, IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Kod efektu	<i>MNM_U3</i>
Opis	<i>W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja i ocena zachowania studenta w trakcie zajęć.</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pakiela</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Zjawisko pękania materiałów, pękania łupliwe i ciągliwe, pękanie kruche. Mechanika pękania, siłowe i energetyczne kryterium pękania, współczynnik intensywności naprężeń, metody badania odporności na pękanie. Udarność materiałów, przejście materiału w stan kruchy. Wpływ mikrostruktury materiałów na odporność na pękanie. Mikromechanizmy pękania. Zmęczenie materiałów i rozwój pęknięć zmęczeniowych. Wpływ środowiska na pękanie materiałów. Tarcie, ścieranie i zużycie materiałów. Analiza przypadków zniszczenia. Badanie odporności na pękanie metodami mechaniki pękania. Badanie zmęczenia materiałów i zużycia trybologicznego. Fraktografia przelomów.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład, ćwiczenia obliczeniowe, metoda laboratoryjna.</i>
--	--

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie egzaminu 50%, ćwiczeń audytoryjnych 20%, ćwiczeń laboratoryjnych 30%.</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Podstawy Nauki o Materiałach 1 – 3</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Literatura: 1. Materiały z wykładu. 2. A. Neimitz: Mechanika Pękania, PWN, Warszawa 1998. 3. J.W. Wyrzykowski, J. Sieniawski, E. Pleszakow, Odkształcanie i Pękanie Metali, WNT 1998. 4. S. Kocańda: Zmęczeniowe pękanie metali, WNT, Warszawa 1985. 5. M. F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Inżynieria Materiałowa, T.1 i T2, Wyd. Galaktyka, Łódź 2011r.</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Opanowanie przez studentów zasad i metodologii doboru materiałów przy projektowaniu konstrukcji mechanicznych. Umiejętność stosowania procedur i kryteriów doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania inżynierskiego, na podstawie właściwości fizycznych, mechanicznych oraz kryteriów technologicznych i ekonomicznych. Praktyczne zapoznanie się określonymi programami komputerowymi do selekcji materiałów</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, ćwiczenia 15h, laboratorium 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>60</i>	<i>2,4</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>40</i>	<i>1,6</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>60</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>60</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>40</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>DMPI_W1</i>	
Opis	<i>Posiada niezbędną wiedzę dla doboru materiałów przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich dotyczącą właściwości fizycznych i technologicznych poszczególnych grup materiałów (materiałów metalicznych, polimerowych, ceramicznych, kompozytowych i piankowych). Zna zasady i metodologię doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania konstrukcji.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02, IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.</i>	
Kod efektu	<i>DMPI_W2</i>	

Opis	<i>Zna klasyfikację materiałów konstrukcyjnych według ich struktury oraz klasyfikację właściwości materiałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.</i>
Kod efektu	<i>DMPI_W3</i>
Opis	<i>Zna procedury i kryteria doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania inżynierskiego, na podstawie właściwości fizycznych, mechanicznych oraz kryteriów technologicznych i eksploatacyjnych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.</i>
Kod efektu	<i>DMPI_W4</i>
Opis	<i>Zna zasady doboru materiałów na konstrukcje inżynierskie na podstawie kryteriów ekonomicznych i ekologicznych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>DMPI_U1</i>
Opis	<i>Potrafi korzystać z materiałowych baz danych w języku polskim i angielskim. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student rozwija poprzez pracę własną swoje umiejętności i wiedzę z zakresu zagadnień związanych z doбором materiałów przy projektowaniu konstrukcji mechanicznych. Student umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki. Przy rozwiązywaniu problemu korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01, IMI_U02, IMI_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.</i>
Kod efektu	<i>DMPI_U2</i>
Opis	<i>Potrafi sformułować problem doboru materiałów do określonego elementu konstrukcyjnego oraz przeprowadzić procedurę doboru. Potrafi określić podstawowe ograniczenia projektowe, ustalić kryteria maksymalizujące funkcjonalność, określić zmienne swobodne, obliczyć funkcje celu i wyodrębnić wskaźniki funkcjonalności. Potrafi w oparciu o obliczone wskaźniki funkcjonalności określić najbardziej optymalne materiały do zastosowania w danej konstrukcji.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U06, IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.</i>
Kod efektu	<i>DMPI_U3</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać doboru materiałów w oparciu o kryteria technologiczne i eksploatacyjne</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.</i>
Kod efektu	<i>DMPI_U4</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać doboru materiałów w oparciu o kryteria ekonomiczne i środowiskowe</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U07, IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>Charakterystyka DMPI_KS1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i pogłębiania wiedzy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta na zajęciach laboratoryjno-projektowych.</i>
Kod efektu	<i>DMPI_KS2</i>
Opis	<i>Rozumie społeczną rolę inżyniera oraz wpływ działalności inżynierskiej na środowisko naturalne i rozwój cywilizacyjny. Rozumie konieczność projektowania inżynierskiego przy zapewnieniu bezpieczeństwa konstrukcji, celem ochrony zdrowia, życia i środowiska naturalnego. Ma świadomość znaczenia doboru materiałów w warunkach wyczerpywania surowców mineralnych i energetycznych. Ma jednocześnie poczucie odpowiedzialności za blisko- i dalekosiężne</i>

	<i>skutki decyzji technicznych na ochronę środowiska i na inne aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, społecznym i cywilizacyjnym.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Dyskusja ze studentami na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjno-projektowych</i>
Kod efektu	<i>DMPI_KS3</i>
Opis	<i>Potrafi pracować w zespole i rozwiązywać problemy w grupie.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja pracy w zespołowej przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjno-projektowych</i>
Kod efektu	<i>DMPI_KS4</i>
Opis	<i>Potrafi przeanalizować problem, określić sposób jego rozwiązania oraz zaplanować i zrealizować działania celem osiągnięcia pożądanego rezultatu.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja pracy studenta przy wykonywaniu zadań na ćwiczeniach laboratoryjno-projektowych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Ocena sposobu rozwiązania pracy domowej i zadań kolokwialnych.</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Wiesław Świątnicki Prof. dr hab. inż. Waldemar Kaszuwara</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<p><u>Wykłady.</u> <i>Rola optymalnego doboru materiałów do wytwarzania wyrobów i konstrukcji w rozwoju gospodarczym. Klasyfikacja materiałów konstrukcyjnych i ich właściwości. Znaczenie odpowiedniej selekcji materiałów w kolejnych etapach projektowaniu konstrukcji i procesów ich wytwarzania. Procedury i kryteria doboru materiałów, na podstawie właściwości fizycznych, mechanicznych oraz kryteriów technologicznych i eksploatacyjnych. Metody wykorzystania w doborze funkcji celu, wskaźników funkcjonalności i ograniczeń projektowych. Kryteria doboru materiałów na podstawie modeli mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki pękania. Komputerowe metody doboru materiałów. Podstawowe metody wielokryterialnego doboru materiałów. Metody doboru materiałów na elementy konstrukcyjne przy uwzględnieniu ich kształtu. Zasady doboru technologii wytwarzania.</i></p> <p><i>Analiza kosztów w doborze materiałów i technologii. Źródła informacji i informatyczne bazy danych o materiałach inżynierskich.</i></p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne</u> <i>Określenie wymagań stawianych elementom konstrukcyjnym oraz zasady optymalnego projektowania i doboru materiałów.</i></p> <p><i>Procedura doboru materiałów bez uwzględnienia kształtu przekroju. Wprowadzenie pojęcia zmiennej swobodnej i ograniczenia projektowego. Wyznaczanie wskaźników funkcjonalności i ich graficzna interpretacja na wykresach doboru materiałów. Przykłady projektowania wielokryterialnego.</i></p> <p><i>Wpływ kształtu przekroju na dobór materiałów. Definicje oraz zastosowanie współczynników kształtu i technologiczne ograniczenia ich wartości. Dobór materiałów z uwzględnieniem kształtu przekroju.</i></p> <p><u>Ćwiczenia laboratoryjno-projektowe z wykorzystaniem programu komputerowego GRANTA</u> <i>Wybór komputerowych baz danych materiałowych do różnych problemów doboru materiałów.</i></p>
--	---

	<p>Generowanie wykresów doboru materiałów dla różnych zestawów właściwości materiałowych przy wykorzystaniu programu GRANTA</p> <p>Określanie funkcji celu w różnych problemach doboru materiałów.</p> <p>Selekcja materiałów przy użyciu linii przewodnich na wykresach doboru oraz przy użyciu ograniczeń projektowych.</p> <p>Projekt doboru materiałów w oparciu o kryteria ekologiczne oraz przy minimalizacji energochłonności.</p> <p>Ćwiczenia z doboru materiałów w oparciu o właściwości mechaniczne.</p> <p>Ćwiczenia z doboru materiałów pod względem właściwości cieplnych.</p> <p>Projekt doboru materiałów odpornych na pękanie.</p> <p>Projekt doboru materiałów na sprężyny pod kątem maksymalizacji magazynowanej energii.</p> <p>Projekty selekcji materiałów przy wykorzystaniu metod doboru wielokryterialnego: metody wag, metody krytycznego ograniczenia projektowego, metody równoważnych ograniczeń projektowych, metody powierzchni kompromisu.</p> <p>Projekt doboru materiałów przy uwzględnieniu kształtu elementu konstrukcyjnego – zastosowanie w doborze współczynników kształtu</p> <p>Metody doboru technologii wytwarzania. Projekt doboru technologii do wytworzenia określonego elementu konstrukcyjnego.</p> <p>Analiza kosztów technologii wytwarzania</p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną
Ćwiczenia	Ćwiczenia audytoryjne
Laboratorium	Metody komputerowe

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<p><u>Wykłady:</u> kolokwium pisemne pod koniec semestru, czas 1godz.</p> <p>Ocena z kolokwium stanowi 50% ostatecznej oceny przedmiotu. 25% to ocena z ćwiczeń audytoryjnych i pozostałe 25% to ocena z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.</p>
Ćwiczenia	<p><u>Ćwiczenia audytoryjne:</u> dwa kolokwia pisemne, sprawdzające umiejętność wyznaczania wskaźników funkcjonalności bez uwzględnienia i z uwzględnieniem kształtu przekroju.</p>
Laboratorium	<p><u>Ćwiczenia laboratoryjno-projektowe:</u> oceny z realizacji ćwiczeń i projektów na podstawie sprawozdań w ramach ćwiczeń w pracowni komputerowej.</p>

08. Wymagania wstępne	<p>Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Wytrzymałość Konstrukcji, Pracownia Komputerowa, Podstawy Nauki o Materiałach 1-3 oraz Materiały i ich zastosowania (materiały metaliczne, ceramiczne i polimerowe).</p>
------------------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. M. F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Pergamon Press, Oxford 1998.</p> <p>2. L. A. Dobrzański: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, Warszawa 1999.</p> <p>Inne: materiały pomocnicze w postaci zbioru slajdów prezentowanych na wykładzie w postaci plików pdf.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. M.F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, "Inżynieria Materiałowa" T.1, Wyd. Galaktyka Sp.z o.o. Łódź 2011.</p> <p>2. M.F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, "Inżynieria Materiałowa" T.2 Wyd. Galaktyka Sp.z o.o. Łódź 2011.</p> <p>3. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: Materiały inżynierskie 1 - właściwości i zastosowania, WNT, Warszawa 1995.</p> <p>4. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: Materiały inżynierskie 2 - kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów, WNT, Warszawa 1995.</p>

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Wytrzymałość konstrukcji

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Wytrzymałość konstrukcji</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie podstawowej wiedzy potrzebnej do analizy wytrzymałościowej wybranych typów konstrukcji prętowych i cienkościennych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h, ćwiczenia 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>WK_W1</i>	
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę dotyczącą celu, zakresu i zadań wytrzymałości konstrukcji w zastosowaniu do analiz wytrzymałościowych wybranych grup ustrojów</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>Na podstawie teoretycznej części egzaminu</i>	
Kod efektu	<i>WK_W2</i>	
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę dotyczącą założeń przyjmowanych dla modeli prętowych i powłokowych, stosowanych w analizie wytrzymałościowej konstrukcji</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>Na podstawie teoretycznej części egzaminu</i>	
Kod efektu	<i>WK_W3</i>	

Opis	<i>Ma podstawową wiedzę dotyczącą wyznaczenia przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w ustrojach prętowych oraz powłokach cienkościennych w stanie błonowym</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Na podstawie teoretycznej części egzaminu</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>WK_U1</i>
Opis	<i>Potrafi zbudować proste modele matematyczne rzeczywistych konstrukcji prętowych i powłok osiowosymetrycznych służące do oceny ich wytrzymałości</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>na podstawie kolokwium w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu</i>
Kod efektu	<i>WK_U2</i>
Opis	<i>Potrafi wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w ustrojach prętowych oraz powłokach cienkościennych osiowosymetrycznych pozostających w stanie błonowym</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>na podstawie kolokwium w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu</i>
Kod efektu	<i>WK_U3</i>
Opis	<i>Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne w ustrojach prętowych związane z utratą stateczności konstrukcji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>na podstawie kolokwium w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu</i>
Kod efektu	<i>WK_U4</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać oceny odporności na zniszczenie wybranych typów konstrukcji oraz tak zaprojektować konstrukcję, aby nie uległa zniszczeniu podczas eksploatacji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>na podstawie kolokwium w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu</i>
Kod efektu	<i>WK_U5</i>
Opis	<i>Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć, bądź dotychczas ukończonych przedmiotów, a także w wyniku przeprowadzonej analizy literatury fachowej, innych źródeł student rozwija - poprzez pracę własną - swoje umiejętności w rozwiązywaniu problemów z zakresu wytrzymałości konstrukcji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>WK_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, aktualizacji posiadanej wiedzy i umiejętności z zakresu wytrzymałości konstrukcji; rozumie problem dezaktualizacji posiadanych umiejętności i wiedzy. Rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane swoje przyszłe decyzje związane z projektowaniem konstrukcji, w sposób zapewniający uniknięcie zniszczenia podczas jej eksploatacji. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem przyszłego zawodu</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Dominik Głowacki</i>
----------------------	---------------------------------

05. Treści kształcenia

	<i>Pojęcia wstępne - uwalniania od więzów i wyznaczania reakcji w ciele sztywnym (mechanika w zakresie liniowej statyki, pojęcia: siły, pary sił i momentu, redukcja układu sił i momentów, warunki równowagi, zasady dynamiki. Newtona). Siły wewnętrzne naprężenia w pręcie rozciągającym i skręcającym. Zginanie prętów, linia ugięcia belki. Utrata stateczności – wyboczenie pręta. Bezpieczeństwo konstrukcji, hipotezy wytrzymałościowe, naprężenia zredukowane. Konstrukcje prętowe statycznie wyznaczalne, kratownice i ramy. Konstrukcje prętowe statycznie niewyznaczalne.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Wykład tradycyjny i z prezentacją multimedialną</i>
Ćwiczenia	<i>Ćwiczenia audytoryjne</i>

07. Kryteria zaliczania	
	<i>Co najmniej 51% na egzaminie</i>

08. Wymagania wstępne	
	<i>Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego (analiza matematyczna).</i>

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Wytrzymałość konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Brzoska Z.,: Wytrzymałość Materiałów, Warszawa, PWN, 1979</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	http://mel.pw.edu.pl/zwmik/ZWMIK/Dla-studentow2/Wytrzymalosc-Konstrukcji-WIM

Seminarium problemowe – ekspertyza materiałowa

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Seminarium problemowe – ekspertyza materiałowa</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zaprezentowanie studentom problematyki ekspertyz materiałowych, metod racjonalnego postępowania, podstawowych technik badawczych, nauczanie samodzielnego przygotowania próbek do badań strukturalnych oraz wykonania samych badań, przedstawienie przykładowych ekspertyz materiałowych oraz metod interpretacji uzyskanych wyników, nauka publicznej prezentacji wyników zadań indywidualnych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2,2
Razem	100	4
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	45	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	55	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>SPEM_W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę z zakresu różnorodnych zjawisk zachodzących w detalach wykonanych z różnorodnych materiałów na skutek oddziaływania typowych i nietypowych dla detalu warunków eksploatacji, istotną z punktu widzenia samodzielnej realizacji ekspertyzy materiałowej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04, IM1_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>kartkówka</i>	
Kod efektu	<i>SPEM_W2</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę odnośnie do specyfiki (struktura, właściwości, metody kształtowania) grupy materiałowej zastosowanej do wytworzenia detalu będącego przedmiotem ekspertyzy.</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04, IM1_W05</i>
Metody weryfikacji	<i>kartkówka</i>
Kod efektu	<i>SPEM_W3</i>
Opis	<i>Potrafi zidentyfikować procesy związane z wytwarzaniem, kształtowaniem właściwości użytkowych, eksploatacją oraz mechanizmami zużycia/zniszczenia wybranych detali będących przedmiotem realizowanej ekspertyzy materiałowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04, IM1_W05</i>
Metody weryfikacji	<i>kartkówka</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>SPEM_U1</i>
Opis	<i>Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, powiązane z tematem realizowanej ekspertyzy, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01,</i>
Metody weryfikacji	<i>prezentacja</i>
Kod efektu	<i>SPEM_U2</i>
Opis	<i>Potrafi korzystać z różnorodnych platform informatycznych do wymiany informacji (wyników badań, itp.) z pozostałymi członkami grupy badawczej realizujących wybraną ekspertyzę materiałową.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02</i>
Metody weryfikacji	<i>prezentacja</i>
Kod efektu	<i>SPEM_U3</i>
Opis	<i>Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii materiałowej (realizowanej ekspertyzy materiałowej) oraz brać udział w debacie naukowej przed grupą studencką uzasadniając prawidłowość wyciągniętych wniosków.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>prezentacja</i>
Kod efektu	<i>SPEM_U4</i>
Opis	<i>Potrafi zaproponować racjonalny plan badań, wykonać samodzielnie (lub uczestniczyć w analizie wyników) zaplanowane badania, uczestniczyć aktywnie w dyskusji nad propozycją możliwych do wyciągnięcia wniosków odnośnie do realizowanej ekspertyzy materiałowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>prezentacja</i>
Kod efektu	<i>SPEM_U5</i>
Opis	<i>Potrafi współpracować z innymi osobami realizującymi wybraną ekspertyzę, dzieląc się niezbędnymi do jej wykonania zadaniami, wymieniać informacjami odnośnie do uzyskanych wyników, przedyskutować wnioski końcowe.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Grupowa prezentacja i dyskusja</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>SPEM_K1</i>
Opis	<i>Jest gotów/gotowa współpracować z innymi osobami realizującymi wybraną ekspertyzę, dzieląc się niezbędnymi do jej wykonania zadaniami, wymieniać informacjami odnośnie do uzyskanych wyników, przedyskutować wnioski końcowe. Potrafi podjąć decyzję odnośnie do podziału ról/funkcji w zespole realizującym wybraną ekspertyzę.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Grupowa prezentacja i dyskusja</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Krzysztof Roźniatowski, prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia	
	<i>Cele ekspertyzy materiałowej, sposoby interpretacji i prezentacji wyników badań materiałowych, samodzielne wykonanie ekspertyzy poświęconej detalowi wykonanemu ze stopów żelaza, stopów metali nieżelaznych lub materiałów kompozytowych, publiczna prezentacja postawionego problemu indywidualnego, sposobów rozwiązania, wyników oraz wyciągniętych wniosków.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Kształcenie przez projekt. Realizacja wybranych ekspertyz przez kilkusobowe grupy wykorzystujące potencjał aparaturowy Wydziału, moderowana przez Prowadzącego zajęcia, pod jego merytoryczną opieką.</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Prezentacja uzyskanych wyników - ocenie podlega m.in. racjonalność zastosowanego planu badań, umiejętność poprawnego ich przeprowadzenia, wnioskowania, wyciągania wniosków o charakterze szczegółowym oraz całościowym, wskazującym materiałowe przyczyny uszkodzenia badanego detalu. Kartkówka (zapowiedziana) sprawdzająca wiedzę o kluczowych aspektach prowadzonych przez podgrupy ekspertyz. Za prezentację przyznawanych jest 15/24 punktów, za kartkówkę 9/24 punktów. Zalicza zdobycie 12 i więcej punktów.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Brak wymagań wstępnych.</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Indywidualnie dobierana do treści wybranych do realizacji zagadnień technicznych wymagających przeprowadzenia ekspertyzy materiałowej. Głównie literatura bazująca na dostępnych w Bibliotece Wydziałowej oraz Bibliotece Głównej PW pozycjach, ze szczególnym uwzględnieniem pozycji w formie cyfrowej w języku angielskim</i>
Literatura uzupełniająca	<i>Nie dotyczy</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	<i>Studenci dokonują wspólnego z prowadzącym wyboru spośród ekspertyz zaproponowanych przez prowadzącego oraz indywidualnie zgłoszonych przez nich samych, w szeroko rozumianych następujących obszarach materiałowych: 1) stopy żelaza, 2) stopy metali nieżelaznych oraz materiały kompozytowe.</i>

Język obcy

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Język obcy</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Studium Języków Obcych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	-
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz zaliczenie egzaminu na poziomie B2 według CEFR.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Ćwiczenia 60h</i>

02. Bilans ECTS

4

Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	40	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	JO_W1	
Opis	<i>Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się		
Metody weryfikacji	<i>Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne. Prezentacja ustna. Prace domowe. Prace pisemne. Testy modułowe. Egzamin B2</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	JO_U1	
Opis	<i>Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne,</i>	

	wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wyrażać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U03, IM1_U05
Metody weryfikacji	Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne. Prezentacja ustna. Prace domowe. Prace pisemne. Testy modułowe. Egzamin B2.
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	JO_K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K02
Metody weryfikacji	Obserwacja i ocena umiejętności i aktywności studenta w trakcie zajęć.

d

Część II

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	4

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Wyznaczony przez Studium Języków Obcych PW

05. Treści kształcenia	
	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl

06. Metody i techniki kształcenia	
	Ćwiczenia audytoryjne

07. Kryteria zaliczania	
	Krótkie prace kontrolne. Wypowiedzi ustne Prace domowe (pisemne i ustne). Test modułowy po każdym 30 godzinach nauki. Praca na zajęciach. Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.

08. Wymagania wstępne	
	Przed Egzaminem B2 - nie mniej niż Poziom A2 Student rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia w zakresie tematów, związanych z życiem codziennym. Potrafi porozumiewać się w rutynowych, prostych sytuacjach, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe. Potrafi w prosty sposób opisywać swoje pochodzenie i otoczenie, w którym żyje, a także poruszać sprawy związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego. Wskazany Poziom B1 lub wyżej Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	w zależności od wybranego języka i poziomu
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	<i>Na danym semestrze studenci mogą realizować zajęcia na Na danym semestrze studenci mogą realizować zajęcia na różnych poziomach zaawansowania i z różnych języków. Poziom, na którym student realizuje zajęcia jest ustalany na podstawie testu kwalifikacyjnego przed rozpoczęciem nauki języka obcego na PW. Po zdaniu egzaminu na poziomie B2 student korzysta z pełnej oferty SJO PW.</i>

Techniki wytwarzania 3

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Techniki wytwarzania 3</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom aktualnej wiedzy z zakresu proszkowych metod wytwarzania materiałów tj. klasycznej metalurgii proszków oraz nowoczesnych metod wykorzystujących proszki różnych materiałów. Zapoznanie z technologiami wytwarzania spieków. Praktyczne zapoznanie studentów z doświadczalnymi metodami wytwarzania i badania właściwości proszków oraz wytwarzania i charakteryzacji spieków</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>wykład 30 godz., laboratorium 15 godz.</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	<i>Posiada wiedzę dotyczącą metod wytwarzania proszków metali i stopów oraz badania ich właściwości fizycznych i technologicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W02, IMI_W03, IMI_W04, IMI_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium, dyskusja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych</i>	
Kod efektu	W02	
Opis	<i>Posiada wiedzę na temat zastosowań metalurgii proszków do wytwarzania wybranych materiałów oraz na temat wykorzystania metod proszkowych w połączeniu z innymi metodami wytwarzania, zna metody i urządzenia do zagęszczania i spiekania proszków</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W03, IMI_W4</i>	

Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	<i>Umie dobrać metodę wytwarzania proszku określonego metalu/stopu pod kątem dalszych procesów technologicznych oraz dobrać metodę badania właściwości fizycznych i technologicznych proszków, wykonać takie badania oraz przeprowadzić analizę uzyskanych wyników</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U06, IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>dyskusja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, analiza sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	<i>Umie dobrać metodę i parametry procesu zagęszczania i spiekania proszków metali oraz scharakteryzować wytworzone materiały</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>dyskusja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, analiza sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	<i>W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	<i>Posiada zdolność pracy indywidualnej oraz współpracy z innymi uczestnikami zespołu przy przeprowadzaniu doświadczeń oraz opracowaniu wyników.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01, IMI_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>5</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Waldemar Kaszuwara Dr hab. inż. Dariusz Oleszak, prof. uczelni; Dr inż. Bartosz Michalski</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Wytwarzanie proszków metali i stopów, badanie właściwości proszków (gęstość, skład chemiczny, morfologia cząstek, rozkład wielkości cząstek), właściwości technologiczne proszków (gęstość teoretyczna, gęstość nasypowa, sypkość, zagęszczalność, formowalność), metody zagęszczania proszków – formowanie i prasowanie, urządzenia do zagęszczania proszków, procesy spiekania, urządzenia do spiekania proszków, wybrane zastosowania metalurgii proszków: wytwarzanie kompozytów, materiałów stykowych, materiałów ciernych, łożysk spiekanych, spiekanych materiałów porowatych, spiekanych materiałów magnetycznie twardych, stali, materiałów narzędziowych, technologia metali wysokotopliwych, wytwarzanie materiałów gradientowych. Nowoczesne metody formowania proszków np. formowanie wtryskowe, spiekanie laserowe, spiekanie iskrowo-plazmowe (SPS), spiekanie mikrofalowe. Przeróbka plastyczna spieków. W czasie zajęć laboratoryjnych studenci zapoznają się z: metodami wytwarzania proszków, badaniami morfologii proszków, analizą sitową i badaniem gęstości nasypowej, badaniem prasowalności, badaniem spieków (gęstość rzeczywista, gęstość pozorna, mikrostruktura), wpływem mielenia na morfologię i właściwości proszków oraz z mechaniczną syntezą stopów.</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Zajęcia wykładowe są prowadzone w oparciu o prezentacje multimedialna zawierająca materiały tekstowe, ilustracje oraz materiały filmowe. W czasie wykładu prezentowane są liczne eksponaty.</i>
--	--

	Ćwiczenia laboratoryjne są prowadzone w grupach do 5 osób, co daje możliwość przydzielania zadań indywidualnych w ramach pracy zespołowej. Studenci wykonują samodzielnie zadania technologiczne oraz badawcze. Praca własna studentów jest uzupełniona przez pokazy i dyskusję.
07. Kryteria zaliczania	Zaliczenie części wykładowej następuje na podstawie 2 jednakowo punktowanych kolokwium. Liczba punktów uzyskanych z każdego z kolokwium musi przekraczać 50%. Ocena z części wykładowej wystawiana jest proporcjonalnie do liczby uzyskanych punktów. Część laboratoryjna jest zaliczana na podstawie sprawozdań z uwzględnieniem dyskusji i aktywności studentów w czasie wykonywania ćwiczeń. Ocena końcowa z przedmiotu liczona jest jako średnia z oceny z wykładu (ze współczynnikiem 0,7) oraz z laboratorium (ze współczynnikiem 0,3).
08. Wymagania wstępne	Podstawy nauki o materiałach, Metody badania materiałów I
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały wykładowe; 2. J. Nowacki, <i>Spiekane metale i kompozyty z osnową metaliczną</i>, WN-T, Warszawa 2005; 3. A. Bukat, W. Rutkowski, <i>Teoretyczne podstawy procesów spiekania</i>, Wyd. Śląsk, 1974; 4. W. Rutkowski, <i>Projektowanie właściwości wyrobów spiekanych z proszków i włókien</i>, PWN, 1977; 5. W. Missol, <i>Spiekane części maszyn</i>, Wyd. Śląsk, 1978; 6. J. Lis, R. Pampuch, <i>Spiekanie</i>, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2000;
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Kaszuwara, <i>Magnesy Nd-Fe-B. 30 lat doskonalenia materiału</i>, OW PW, Warszawa 2015; 2. S. Szczepanik, <i>Przeróbka plastyczna materiałów spiekanych z proszków i kompozytów</i>, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2003; 3. S. Gąsiorek, R. Wadas, <i>Ferryty, zarys własności i technologii</i>, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987.
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Inżynieria powierzchni

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Inżynieria powierzchni</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Poznanie i zrozumienie roli inżynierii powierzchni w kształtowaniu właściwości materiałów metalicznych, polimerowych, ceramicznych i kompozytowych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowoczesne technologie inżynierii powierzchni. Poznanie ścisłej korelacji między mikrostrukturą, składem fazowym, i chemicznym wytwarzanych warstw powierzchniowych, a ich właściwościami użytkowymi, m.in. odpornością na zużycie przez tarcie, wytrzymałością zmęczeniową, odpornością na korozję, biogodnością.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>IP_W1</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę z zakresu metod inżynierii powierzchni, stosowanych obróbek powierzchniowych materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych m.in. procesów PDT, PVD, CVD, natryskiwania cieplnego obróbek chemicznych i elektrochemicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>IP_W2</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę z zakresu nowych obróbek powierzchniowych typu RFCVD, MWCVD, IBAD, PLD, implantacja jonów, ALD</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>IP_W3</i>
Opis	<i>Ma wiedzę z zakresu zależności między mikrostrukturą, składem fazowym, i chemicznym, stanem naprężeń własnych wytworzonych warstw powierzchniowych, a ich właściwościami użytkowymi, m.in. odpornością na zużycie przez tarcie, korozją, twardością, wytrzymałością zmęczeniową</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>IP_U1</i>
Opis	<i>Umie rozwiązać proste zadania inżynierskie doboru materiałów na konkretne wyroby w zależności od warunków eksploatacyjnych ich użytkowania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>IP_U2</i>
Opis	<i>Potrafi wybrać odpowiednią technologię, rodzaj warstwy powierzchniowej zabezpieczającej materiały metaliczne przed korozją, czy też poprawiającej ich właściwości mechaniczne i odporność na zużycie przez tarcie</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>IP_U3</i>
Opis	<i>Potrafi przeanalizować informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym w zakresie inżynierii powierzchni</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>IP_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy z różnych dziedzin. Rozumie potrzebę uzupełniania wiedzy przez całe życie, wynikającą z zachodzącego procesu dezaktualizacji wiedzy, spowodowanym postępem technologicznym, pojawianiem się nowych odkryć.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie</i>
Kod efektu	<i>IP_K2</i>
Opis	<i>Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności technicznej na środowisko</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie</i>
Kod efektu	<i>IP_K3</i>
Opis	<i>Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w zakresie wytwarzania materiałów, jak też tworzenia materiałów o nowych właściwościach - w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, przedsiębiorstw, świata nauki. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>5</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Tadeusz Wierzchoń</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Istota inżynierii powierzchni, definicje: powłoka, warstwa wierzchnia, warstwa powierzchniowa. Podział metod inżynierii powierzchni. Przegląd metod inżynierii powierzchni ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowoczesne technologie, takie jak: obróbki jarzeniowe, procesy PACVD i PVD, obróbki laserowe (PLD), metoda zol-żel, implantacja jonów, technologie hybrydowe oraz procesy elektrochemicznego i chemicznego wytwarzania powłok, natryskiwanie cieplne. Projektowanie właściwości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych metodami inżynierii powierzchni na przykładach wyrobów dla przemysłu motoryzacyjnego, narzędziowego, chemicznego, lotniczego oraz biomateriałów.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Prezentacja na wykładzie</i>

07. Kryteria zaliczania	
	<i>Kolokwium zaliczeniowe 51% zalicza przedmiot</i>

08. Wymagania wstępne	-
------------------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria Powierzchni metali, WNT, Warszawa 1995. 2. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Surface engineering of metals – principles, equipment, technologies, CRC Press, Boca Raton, London - New York 1999. 3. P. Kula, Inżynieria warstwy wierzchniej, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000. 4. J. Gluszek, Tlenkowe powłoki ochronne otrzymywane metodą sol-gel, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998. 5. Z. Nitkiewicz, Wykorzystanie łukowych źródeł plazmy w inżynierii powierzchni, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2001. 6. J. Kusiński, Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, Wyd. Akapit, Kraków 2000. 7. B. Major, Ablacja i osadzanie laserem impulsowym, Wyd. Akapit, Kraków 2002. 8. Modern Surface Technology, Ed. F.-W. Bach, A. Laarmann, T. Wenz, Wiley-VCH Verlag GmbH, Germany 2006.</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Korozja

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Korozja</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Poznanie i zrozumienie zjawisk zachodzących podczas korozyjnego niszczenia materiałów, co pozwoli na zastosowanie odpowiednich metod zabezpieczenia antykorozyjnego. Uzmysłowanie słuchaczom, że odporność korozyjna materiału nie jest jego cechą niezmienną i zależy od jego struktury oraz od składu chemicznego środowiska.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,3
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,7
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>KOR_W1</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie elektrochemiczne aspekty procesów korozyjnych: zna i rozumie pojęcia takie jak: elektroda, reakcja elektrodowa, ogniwo, potencjał elektrodowy, nad napięcie</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>	
Kod efektu	<i>KOR_W2</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie termodynamiczne aspekty procesów korozyjnych.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01, IMI_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>	
Kod efektu	<i>KOR_W3</i>	

Opis	<i>Rozumie stan pasywny metali potrafi określać typy korozji, galwaniczna, wżerowa, równomierna, naprężeniowa, szczelinowa, międzykrystaliczna, mikrobiologiczna</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>
Kod efektu	<i>KOR_W4</i>
Opis	<i>Umie określać odporność korozyjną wybranych tworzyw metalicznych: stале, żeliwa, stopy miedzi, cynku, glinu, niklu i tytanu, tworzyw sztucznych, betonu zbrojonego i niezbrojonego</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>
Kod efektu	<i>KOR_W5</i>
Opis	<i>Zna metody ochrony przed korozją: powłoki ochronne, metoda anodowa i katodowa</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>
Kod efektu	<i>KOR_W6</i>
Opis	<i>Zna metody badań korozyjnych: potencjodynamiczna i impedancyjna</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>KOR_U1</i>
Opis	<i>Umie określać elektrochemiczne i termodynamiczne aspekty korozji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>
Kod efektu	<i>KOR_U2</i>
Opis	<i>Umie rysować linie wybrane linie na wykresie Pourbaix i interpretować wykresy dla typowych metali</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>egzamin pisemny</i>
Kod efektu	<i>KOR_U3</i>
Opis	<i>Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych. Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć, a także przeprowadzonej analizy literatury fachowej student rozwija poprzez pracę własną swoje umiejętności i wiedzę z zakresu zagadnień z korozji.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>
Kod efektu	<i>KOR_U4</i>
Opis	<i>Potrafi zaprojektować odpowiednią ochronę przed korozją dla danego metalu</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>KOR_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie</i>
Kod efektu	<i>KOR_K2</i>
Opis	<i>Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie</i>
Kod efektu	<i>KOR_K3</i>
Opis	<i>Rozumie zagrożenia dla środowiska związane z korozją materiałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Jerzy R. Sobiecki, prof. uczelni</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Elektrochemiczne aspekty procesów korozyjnych: elektroda, reakcja elektrodowa, ogniwo, potencjał elektrodowy, nad napięcie. Termodynamiczne aspekty procesów korozyjnych; wykresy Pourbaix m.in. dla żelaza, cynku, glinu, interpretacja wykresów. Stan pasywny metali. Typy korozji: chemiczna i elektrochemiczna, galwaniczna, równomierna, szczelinowa, wżerowa, międzykrystaliczna, mikrobiologiczna. Wpływ cech środowiska na szybkość korozji metali. Odporność korozyjna wybranych tworzyw metalicznych: stale, stopy miedzi, cynku, glinu, niklu i tytanu. Metody ochrony przed korozją: powłoki ochronne, ochrona anodowa i katodowa. Korozja tworzyw sztucznych. Korozja materiałów ceramicznych. Metody badań korozyjnych: potencjodynamiczna i impedancyjna.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Prezentacja na wykładzie</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Egzamin pisemny 51% zalicza przedmiot</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Wykład chemia 1 i wykład chemia 2</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. J. Baszkiewicz, M. Kamiński Korozja materiałów Oficyna wydawnicza PW. 2006. 2. G. Wranglen Podstawy korozji i ochrony metali WNT Warszawa 1985. 3. Ochrona przed korozją poradnik WKiŁ 1986. 4. B. Surowska Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją Wyd. Politechniki Lubelskiej 2002. 5. H. Bala Korozja materiałów teoria i praktyka Wyd. Politechniki Częstochowskiej 2002. 6. M. Trzaska, Z. Trzaska Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna w inżynierii materiałowej Oficyna wydawnicza PW 2010.</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Sprężystość materiałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Sprężystość materiałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarny</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o zjawiskach zachodzących w ciałach stałych pod działaniem sił mechanicznych w warunkach odkształcenia sprężystego, odpowiedzi materiału na złożony stan naprężeń oraz wpływie struktury na właściwości sprężyste materiałów. Wprowadzenie do przedmiotów Mechanika Materiałów oraz Fizyka Odkształcenia Plastycznego.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, ćwiczenia 15h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>SM_W1</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie wybrane zagadnienia matematyki, fizyki i chemii w zakresie niezbędnym w inżynierii materiałowej. Student posiada podstawową znajomość zagadnień związanych z sprężystością materiałów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>SM_W2</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie zagadnienia z zakresu dyscyplin inżynierskich takich jak: informatyka i technologia informacyjna, elektrotechnika i elektronika, grafika inżynierska i podstawy obliczeń inżynierskich w zakresie niezbędnym dla inżynierii materiałowej. Student posiada wiedzę z zakresu matematyki umożliwiającą rozwiązywanie zadań ze</i>	

	<i>sprężystości materiałów (rachunek tensorowy) w zakresie wykorzystywanym przez inżynierię materiałową.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W02</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>SM_U1</i>
Opis	<i>Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie związane z wytwarzaniem, obróbką i doborem materiałów, dokonać krytycznej analizy doboru materiałów i technik ich przetwarzania w aspekcie warunków ich eksploatacji oraz dokonać wstępnej analizy ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań. Dysponuje umiejętnością wykorzystania podstawowych narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w zakresie oceny relacji pomiędzy układem obciążeń mechanicznych a odkształceniem różnorodnych grup materiałów w zakresie odkształceń sprężystych. Potrafi posługiwać się technikami wykorzystującymi przetwarzanie danych (np. arkusze kalkulacyjne) do rozwiązywania prostych zagadnień obliczeniowych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>5</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Krzysztof Roźniatowski, prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Wielkości skalarne, wektorowe, tensorowe, siły mechaniczne, naprężenie, naprężenia normalne i styczne, złożony stan naprężeń, naprężenia główne, odkształcenie sprężyste, uogólnione prawo Hooke'a, właściwości sprężyste materiałów krystalicznych, izotropia właściwości sprężystych, stałe sprężystości materiałów izotropowych, ilustracja praktycznego wykorzystania uogólnionego prawa Hooke'a do analizy przykładowych stanów odkształceń wywołanych złożonym stanem naprężeń, nabycie umiejętności znajdowania składowych tensora naprężeń głównych i kierunków głównych, analiza izotropii właściwości sprężystych realnych materiałów inżynierskich.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład + ćwiczenia obliczeniowe ilustrujące zagadnienia prezentowane na wykładzie.</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Kolokwium pozwalające zdobyć 24p, w tym 8p. z części obejmującej teorię i 16p. z części obliczeniowej. Zalicza zdobycie minimum połowy punktów z każdej z części.</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Ścisłych wymagań brak. Zalecana znajomość podstaw rachunku tensorowego oraz mechaniki.</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. Praca zbiorowa pod red. M.Bijaka-Żochowskiego, Mechanika Materiałów i Konstrukcji, tom1, Wyd. PW, Warszawa 2013. 2. M. Bijak-Żochowski, A.Jaworski, T. Zagrajek, Podstawy mechaniki ciała stałego, Wyd. PW, Warszawa 1999. 3. J.W. Wyrzykowski, E.Pleszakow, J.Sieniawski, Odkształcanie i pękanie metali, WNT, Warszawa 1999. 4. K.Kurzydłowski, Mechanika Materiałów, Wyd. PW, Warszawa 1993. 5. J. Lewiński, A.P. Wilczyński, D.Witemberg – Perzyk, Podstawy wytrzymałości materiałów, Wyd. PW, Warszawa 2010</i>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>

10. Inne informacje

--	--

Wprowadzenie do MES i systemu ANSYS

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Wprowadzenie do MES i systemu ANSYS</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Przygotowanie do samodzielnego wykonywania symulacji obejmujących wytyżenie materiałów i konstrukcji, wymianę ciepła, dyfuzję</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>WMSA_W1</i>
Opis	<i>Posiada podstawową wiedzę na temat metody elementów skończonych oraz modelowania wytyżenia materiałów i konstrukcji, wymiany ciepła i dyfuzji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01, IMI_W02</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium zaliczeniowe</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>WMSA_U1</i>
Opis	<i>Potrafi zbudować model obiektu rzeczywistego w systemie ANSYS i zinterpretować wyniki symulacji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium zaliczeniowe</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z

Semestr	5
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Romuald Dobosz</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Budowa modeli oraz błędy modelowania. Wstęp do metody różnic skończonych i metody objętości skończonych. Podstawy metody elementów skończonych. Zasady budowy modeli MES. Wprowadzenie do systemu ANSYS. Analiza materiałów sprężystych i sprężysto-plastycznych. Analiza wymiany ciepła w stanie ustalonym i niustalonym. Analiza naprężeń termicznych. Dynamika w MES. Podstawy modelowania materiałów anizotropowych. Dyfuzja w MES.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład + pracownia komputerowa</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>kolokwium zaliczeniowe, 51% zalicza</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Algebra, analiza matematyczna, elementy wymiany ciepła, podstawy mechaniki i wytrzymałości materiałów</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>„Metoda elementów skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji”, P. Borkowski, G. Krzesiński, P. Marek, T. Zagrajek, OWPW, Warszawa 2015</i>
Literatura uzupełniająca	<i>„Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych”, J. Czmochoński, E. Rusiński, T. Smolnicki, OWPW, Wrocław 2000</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Seminarium problemowe – mechanizmy niszczenia materiałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Seminarium problemowe – mechanizmy niszczenia materiałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom umiejętności wykonywania oraz opracowywania ekspertyz materiałowych przyczyn uszkodzeń części i urządzeń technicznych, opiniowania poprawnego doboru materiałów i technologii, wskazywania rozwiązań alternatywnych dla istniejących wyrobów i stosowanych do ich wytwarzania procesów technologicznych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	<i>100</i>	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>45</i>	
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>55</i>	
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>45</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>45</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>55</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>SPMNM_W1</i>	
Opis	<i>Student zna zaawansowane i podbudowane teoretycznie kluczowe zagadnienia charakteryzujące inżynierię materiałową takie jak: fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w materiałach, mechanizmy niszczenia materiałów, metody badań materiałów, dobór materiałów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Weryfikacja odbywa się poprzez ocenę referatu i raportu pisemnego</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>SPMNM_U1</i>	
Opis	<i>Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary i symulacje podstawowych wielkości fizycznych i cech materiałowych, przedstawić</i>	

	<i>otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i określić niepewność pomiarów oraz wyciągnąć wnioski.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06, IM1_U08, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Weryfikacja odbywa się poprzez ocenę referatu i raportu pisemnego</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>SPMNM_K1</i>
Opis	<i>Student jest gotów do współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej różne role, określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz samodzielnego podejmowania decyzji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena postawy, aktywności i zaangażowania studenta w czasie realizacji zadania projektowego.</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Halina Garbacz Dr inż. Ewa Ura – Bińczyk</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Zależne od wybranej przez Studenta propozycji seminarium: Procesy degradacji materiałów ze stopów na osnowie żelaza w warunkach eksploatacji lub Procesy degradacji materiałów ze stopów metali niezależnych w warunkach eksploatacji.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Realizacja zajęć oparta jest o metodę projektu. W ramach zajęć studenci, zespołowo lub indywidualnie, realizują duże zadanie praktyczne w tym przypadku jest to ekspertyza uszkodzonego elementu. Prowadzący zajęcia inspirować grupę do wspólnego rozwiązywania problemu i kontroluje przebieg. Praca nad realizacją projektu jest wieloetapowa i obejmuje samodzielne zdobywanie i gromadzenie informacji, wykonanie prac laboratoryjnych, opracowanie wyników i ich prezentację.</i>
--	--

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie wygłoszonych referatów, złożonych raportów pisemnego, aktywności podczas wykonywania zadań i dyskusji podczas seminariów.</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Podstawy Nauki o Materiałach 1, Podstawy Nauki o Materiałach 2, Mechanika i wytrzymałość konstrukcji, Tworzywa metaliczne i ich obróbka cieplna</i>
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. M.F. Ashby, D.R.H Jones: Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, 1996. 2. S. Kocańda: Zmęczeniowe pękanie materiałów, PWN 1975. 3. Zasady doboru materiałów inżynierskich z kartami charakterystyk, Red. L.A. Dobrzański, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2001. 4. Obowiązujące Normy (Euro, ISO, i PN). 5. Podręczniki akademickie do przedmiotów; „Metaloznawstwo” i „Materiałoznawstwo”.</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Materiały metaliczne – metalurgia i obróbka cieplna

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały metaliczne – metalurgia i obróbka cieplna</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<p><i>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o tworzywach metalicznych stosowanych w technice: stopach żelaza (stalach i żeliwach) i stopach metali nieżelaznych (aluminium, magnezu, miedzi i tytanu) i podstawach ich metalurgii ze szczególnym uwzględnieniem stopów żelaza.</i></p> <p><i>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o tworzywach metalicznych stosowanych w technice w obróbce cieplnej, w szczególności o stopach żelaza (stalach i żeliwach) oraz stopach metali nieżelaznych. Omówienie podstaw teoretycznych obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stopów żelaza, w tym zwłaszcza przemian podstawowych. Przekazanie studentom podstaw wiedzy o realizacji technologii obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych w oparciu o stosowane urządzenia, atmosfery ochronne, ośrodki grzewcze i chłodzące oraz o wiedzę teoretyczną w zakresie mechanizmów przemian fazowo-strukturalnych zachodzących przy grzaniu i chłodzeniu materiałów i występujące w nich naprężenia własne. Zapoznanie z zagadnieniem hartowności stali. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu urządzeń do realizacji nowoczesnej technologii obróbki cieplnej stopów metali, w tym pieców z atmosferami ochronnymi, ośrodkami kąpielowymi oraz urządzeniami próżniowymi. Zapoznanie z metodami oceny efektów obróbki cieplnej, z wadami w obróbce cieplnej, w tym z wpływem składników chemicznych ośrodków grzewczych na zmiany lub równowagę składników fazowo-strukturalnych w strefach przypowierzchniowych w obrabialnych cieplnie materiałach, podczas grzania i chłodzenia w celu uzyskania określonych własności obrabianych stopów metali. Omówienie technologii obróbek cieplnych stali konstrukcyjnych, łożyskowych oraz narzędziowych w tym stali do pracy na zimno, gorąco lub szybkochnących, stopów metali nieżelaznych oraz nowoczesnych, ekonomicznych obróbek cieplno-chemicznych nawęglania, azotowania, borowania, metalizowania dyfuzyjnego, w szczególności w oparciu o procesy gazowe, próżniowe oraz regulowane. Zapoznanie z wymogami BHP w zakresie realizacji obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.</i></p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 60h</i>

02. Bilans ECTS	
Liczba punktów ECTS	4
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	40	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	MATMOC_W1	
Opis	Ma wiedzę dotyczącą: podstawowych grup tworzyw metalicznych stosowanych w technice, metod ich wytwarzania, własności oraz zastosowań.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W03, IM1_W04	
Metody weryfikacji	Egzamin	
Kod efektu	MATMOC_W2	
Opis	Ma wiedzę dotyczącą podstaw obróbki cieplnej głównych grup tworzyw metalicznych stosowanych w technice w obróbce cieplnej i cieplno – chemicznej (powierzchniowej).	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W04	
Metody weryfikacji	Egzamin	
	MATMOC_W3	
	Zna podstawowe kryteria i metody doboru tworzyw metalicznych w zastosowaniach inżynierskich, zwłaszcza w zakresie obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej.	
	IM1_W04	
	Egzamin	
Kod efektu	MATMOC_W4	
Opis	Ma wiedzę z zakresu podstaw teoretycznych, metodyki, doboru i realizacji technologii obróbki cieplnej i cieplno - chemicznej oraz metod oceny jej efektów	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W04	
Metody weryfikacji	Egzamin	
Umiejętności		
Kod efektu	MATMOC_U1	
Opis	Potrafi dobrać odpowiednie do rodzaju zastosowania i warunków eksploatacji tworzywo metaliczne i metodę jego obróbki cieplnej lub powierzchniową	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U01,	
Metody weryfikacji	Egzamin	
Kod efektu	MATMOC_U2	
Opis	Potrafi dobrać i zaprojektować obróbkę cieplną lub powierzchniową stosując odpowiednie do rodzaju zastosowania i warunków eksploatacji tworzywo metaliczne	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U01, IM1_U09	
Metody weryfikacji	Egzamin	
Kod efektu	MATMOC_U3	
Opis	Potrafi ocenić aspekty ekologiczne zastosowania wybranych technologii obróbki cieplnej i cieplno- chemicznej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U07	
Metody weryfikacji	Egzamin	
Kod efektu	MATMOC_U4	
Opis	Umie uwzględnić aspekty ekonomiczne wyboru określonych materiałów i technologii ich obróbki cieplnej lub powierzchniowej	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U07	
Metody weryfikacji	Egzamin	
Kod efektu	MATMOC_U5	

Opis	<i>Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student ma potencjał ażeby rozwijać poprzez pracę własną swoje kompetencje z zakresu tworzyw metalicznych i obróbki cieplnej lub powierzchniowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U04, IM1_U07, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_U6</i>
Opis	<i>Potrafi ocenić zagrożenia towarzyszące realizacji konkretnych technologii obróbki cieplnej i cieplnochemicznej i ustalić adekwatne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MATMOC_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizowania wiedzy w stopniu umożliwiającym wykorzystanie najnowocześniejszych rozwiązań technicznych w doborze materiałów i projektowaniu ich obróbki cieplnej lub powierzchniowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami w trakcie zajęć</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_K2</i>
Opis	<i>Ma świadomość znaczenia obróbki cieplnej lub powierzchniowej tworzyw metalicznych dla optymalnego wykorzystania materiałów w technice. Rozumie zagrożenia wynikające z niewłaściwie podjętych decyzji dot. procesów obróbki cieplnej lub powierzchniowej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami w trakcie zajęć</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_K3</i>
Opis	<i>Rozumie istotną rolę inżynierii powierzchni tworzyw metalicznych w aspekcie zwiększenia trwałości wyrobów i oszczędności materiałów. Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w modyfikacji warstwy wierzchniej umożliwiającej uzyskanie jak najlepszych właściwości materiałów- w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, przedsiębiorstw, świata nauki. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami w trakcie zajęć</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>5</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Michał Tacikowski, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Ogólna charakterystyka metali. Klasyfikacja metali. Metale: lekkie, ciężkie, trudno topliwe, szlachetne, rzadkie, alkaliczne i ziem alkalicznych. Metalurgia proszków. Stale i inne stopy żelaza – klasyfikacja stopów technicznych żelaza, procesy wytwarzania stali i żeliwa, procesy metalurgiczne, w szczególności nowoczesne procesy stalownicze, odlewania ciągle stali, podstawy obróbki plastycznej. Składniki fazowe i strukturalne stopów żelaza. Klasyfikacja i systemy oznaczeń stali wg. PN-EN, podstawowe zastosowania. Własności mechaniczne stali – podstawowe wskaźniki. Struktura i własności stali węglowych i niestopowych. Składniki stali, rola domieszek, zanieczyszczeń i wtrąceń niemetalicznych w stalach niestopowych oraz pierwiastków stopowych w stalach stopowych. Mechanizmy umocnienia i możliwości ich wykorzystania w procesach kształtowania właściwości stopów, w szczególności żelaza.</i>
--	---

	<p>Podstawy obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Odształcenie plastyczne, zdrowienie rekrytalizacja – podstawy obróbki plastycznej, wpływ na własności stopów metali. Stale odporne na korozję – stale nierdzewne, stale i stopy żaroodporne, żarowytrzymałe. Nowoczesne stale o dużej wytrzymałości. Stale do pracy w obniżonej temperaturze. Odlewnicze stopy żelaza – staliwa i żeliwa niestopowe i stopowe, własności, wytwarzanie, zastosowanie. Metale nieżelazne i ich stopy (aluminium, magnez, miedź i tytan), stopy odlewnicze i do przeróbki plastycznej – własności, klasyfikacja i oznaczanie, podstawy metalurgii i ich obróbki cieplnej.</p> <p>Obróbka cieplna stali - wprowadzenie. Podstawy wiedzy o tworzywach metalicznych stosowanych w technice w obróbce cieplnej, w szczególności o stopach żelaza, w tym w szczególności o stalach oraz stopach innych metali. Zalecenia norm w zakresie terminologii stosowanej w realizacji technologii obróbki cieplnej składającej się z zabiegów i czynności, operacji, przy nagrzewaniu i chłodzeniu. Rozkład temperatur w przekroju elementów przy grzaniu i chłodzeniu oraz tworzące się naprężenia cieplne i strukturalne. Ośrodki grzewcze i chłodzące w obróbce cieplnej. Omówienie podstaw teoretycznych obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stopów żelaza, w tym zwłaszcza czterech przemian podstawowych i pośredniej przemiany bainitycznej. Krzywe CTP. Hartowność stali i metody jej wyznaczania, wpływ pierwiastków stopowych. Zmiany własności stref przypowierzchniowych na skutek procesów odwęglania i utleniania stali i metody zapobiegania. Atmosfery ochronne generatorowe endo - i egzotermiczne, oraz z rozkładu amoniaku. Skład, wytwarzanie, zastosowanie. Podstawowe urządzenia stosowane do realizacji obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej w ośrodkach gazowych, kąpielach oraz w próżni. Technologia obróbek cieplnych stali konstrukcyjnych oraz narzędziowych, w tym stali do pracy na zimno, gorąco lub szybkołączących, stali łożyskowych w zakresie wyżarzania, hartowania martenzytycznego objętościowego stali konstrukcyjnych, łożyskowych i narzędziowych w połączeniu z procesami odpuszczania. Ulepszanie cieplne stali. Dobór parametrów, urządzeń, ośrodków grzewczych i chłodzących w celu otrzymania określonych własności w oparciu o przemiany strukturalne materiałów. Izotermiczne procesy hartowania bainitycznego, dobór stali, a otrzymywane własności. Procesy utwardzania dyspersyjnego w ramach przesycań i starzenia. Kształtowanie własności powierzchniowych stali w procesach obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stali. Nawęglanie, azotowanie, borowanie stali, etalizowanie dyfuzyjne. Realizacja procesów technologii utwardzania powierzchniowego w procesach hartowania powierzchniowego, nawęglania, w tym aktywno-dyfuzyjnego, próżniowego oraz azotowania gazowego w procesach regulowanych. Ocena efektów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Wady w obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej. Zagadnienie Utleniania i odwęglania stali w procesach obróbki cieplnej, metody zapobiegania, w tym atmosfery ochronne Podstawy obróbki cieplno-plastycznej stali. Zasady BHP w obróbce cieplnej.</p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną
--	------------------------------------

07. Kryteria zaliczania	51% punktów zdobytych na egzaminie
--------------------------------	------------------------------------

08. Wymagania wstępne	<p>Zakres wiadomości z przedmiotów wykładowych i laboratoryjnych - Podstawy Nauki o Materiałach 1 – 4, Materiały i ich zastosowania, w tym struktura krystaliczna, rodzaje faz w stopach metali, defekty budowy krystalicznej, punktowe, liniowe, powierzchniowe. Krystalizacja z fazy ciekłej i stałej, zarodkowanie, mechanizm wzrostu. Podstawy krystalizacji. Układy równowagi faz, budowa wykresów równowagi. Układ Fe-Fe₃C, struktury równowagowe, przemiany fazowe. Podstawy dyfuzji. Mechanizmy umocnienia, roztworowe,</p>
------------------------------	--

	odkształceniowe, granicami ziaren, wydzieleniowe. Odształcenie plastyczne, zdrowienie i rekrytalizacja. Podstawowe przemiany fazowo strukturalne zachodzące przy nagrzewaniu i chłodzeniu stali. Podstawy klasyfikacji, znakowania, własności i zastosowanie stali, żeliw oraz stopów metali nieżelaznych.
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Przybyłowicz, <i>Metaloznawstwo</i>, Wyd. VIII, WNT, 2007 2. L. A. Dobrzański, <i>Materiały inżynierskie i projektowanie Materialowe, Podstawy nauki i materiałach i metaloznawstwo</i>, Wyd. II, WNT, 2006 3. M. Blicharski, <i>Inżynieria materiałowa Stal</i>, Wyd. II, WNT, 2012 4. M. Blicharski, <i>Inżynieria materiałowa</i>, WNT, Warszawa, 2014 5. M. Blicharski, <i>Inżynieria powierzchni</i>, WNT, Warszawa, 2016 6. L. Dobrzański <i>Metaloznawstwo i Obróbka Ciepłna Materiałów Narzędziowych</i>, WNT, Warszawa 1990. 7. W. Luty i inni <i>Poradnik Inżyniera – Obróbka Ciepłna Stopów Żelaza</i> WNT, 1977. 8. A. Moszczyński, <i>Nawęglanie Gazowe Stali</i>, WNT, 1983.
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Projektowanie nowoczesnych stali

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Projektowanie nowoczesnych stali</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami projektowania wysokowytrzymałych i plastycznych stali, w tym z metodami komputerowego projektowania budowy fazowej oraz obróbki cieplnej stali. Wykształcenie u studentów umiejętności korzystania z baz danych stali, umiejętności wyznaczania wykresów CTP oraz pozyskiwania danych dotyczących układów równowagi i parametrów termodynamicznych przy wykorzystaniu programów komputerowych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, Projekt 15h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>PNS_W1</i>
Opis	<i>Posiada wiedzę dotyczącą układów równowagi fazowej stali, struktury i właściwości faz w stalach oraz budowy i właściwości składników strukturalnych oraz faz nierównowagowych. Posiada wiedzę dotyczącą wykresów przemian fazowych (CTP) i kinetyki przemian fazowych w stalach. Zna podstawy termodynamiczne projektowania składu fazowego stali.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W02, IM1_W03,</i>
Metody weryfikacji	<i>Wiedza jest weryfikowana w trakcie ćwiczeń laboratoryjno-projektowych oraz na podstawie sporządzonych sprawozdań</i>
Kod efektu	<i>PNS_W2:</i>
Opis	<i>Posiada wiedzę dotyczącą przemian fazowych w stalach pozwalającą na zaprojektowanie obróbki cieplnej celem wytworzenia określonego</i>

	<i>składu fazowego stali. Zna zasady projektowania obróbki cieplnej pod kątem uzyskania stali o określonych właściwościach mechanicznych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Wiedza jest weryfikowana w trakcie ćwiczeń laboratoryjno-projektowych oraz na podstawie sporządzonych sprawozdań</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PNS_U1:</i>
Opis	<i>Potrafi korzystać z komputerowych i literaturowych baz danych stali w języku polskim i angielskim. Potrafi pozyskiwać dane dotyczące struktury i składu fazowego stali na podstawie układów równowagi i wykresów CTP oraz dane dotyczące parametrów termodynamicznych faz w stalach przy wykorzystaniu programów komputerowych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.</i>
Kod efektu	<i>PNS_U2:</i>
Opis	<i>Potrafi przeprowadzić symulacje przemian fazowych w stalach stali, wyznaczać wykresy CTP, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski. Potrafi przeprowadzić symulacje zmian właściwości mechanicznych stali wynikające ze zmian struktury na przekroju elementu na podstawie programów komputerowych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01, IMI_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych</i>
Kod efektu	<i>PNS_U3:</i>
Opis	<i>Potrafi zgodnie zaprojektować proste procesy obróbki cieplnej w oparciu o wykresy CTP przemian fazowych celem uzyskania pożądanego składu fazowego stali i ich właściwości przy użyciu komputerowych programów do symulacji.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U6, IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PNS_K1:</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i pogłębiania wiedzy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Dyskusja ze studentami na zajęciach laboratoryjno-projektowych</i>
Kod efektu	<i>PNS_K2:</i>
Opis	<i>Potrafi pracować w zespole i rozwiązywać problemy w grupie.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja pracy studenta przy wykonywaniu zadań na ćwiczeniach laboratoryjno-projektowych.</i>
Kod efektu	<i>PNS_K3:</i>
Opis	<i>Potrafi przeanalizować problem, określić sposób jego rozwiązania oraz zaplanować i zrealizować działania celem osiągnięcia pożądanego rezultatu.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja pracy studenta przy wykonywaniu zadań na ćwiczeniach laboratoryjno-projektowych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Wiesław Świątnicki, prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Wykłady: Układ równowagi fazowej Fe-C. Przemiany fazowe w stalach: rekonstrukcyjne (alotropowa, perlityczna) i przemiany ścinaniowe (bainityczna, martenzytyczna). Równowagowe i nierównowagowe składniki mikrostrukturalne w stalach: ferryt, cementyt, perlit, bainit, ferryt Widmanstattena, martenzyt. Wykresy przemian fazowych: Czas-Temperatura-Przemiana w warunkach chłodzenia ciągłego (CTPc) i w trakcie wygrzewania izotermicznego (CTPi). Wpływ składu chemicznego stali na rodzaje przemian fazowych i ich kinetykę. Sterowanie budową fazową stali – rola</i>
--	---

	<p>szybkości chłodzenia. Projektowanie składu fazowego stali przy wykorzystaniu termodynamiki i kinetyki przemian fazowych. Projektowanie procesów obróbki cieplnej stali. Rola składników fazowych i strukturalnych w kształtowaniu właściwości stal. Przemiana martenzytyczna indukowana odkształceniem – efekt TRIP. Przykłady kształtowania właściwości stali na drodze projektowania składu fazowego i mikrostruktury. Wytwarzanie i charakterystyka zaawansowanych stali o dużej wytrzymałości 3-ciej generacji: stale nanobainityczne, stale po niepełnym hartowaniu i redystrybucji węgla (Quenching and Partitioning – Q&P), wielofazowe stale o strukturze nanokrystalicznej (B-Q&P, B-Q&T) oraz stale o strukturze submikronowej wspomagane efektem TRIP (UFG-TRIP).</p> <p><u>Ćwiczenia laboratoryjno-projektowe:</u> Wspomagane komputerowo projektowanie składu chemicznego stali pod kątem wytworzenia określonej budowy fazowej. Komputerowe symulacje wykresów CTP. Eksperymentalne wyznaczanie krytycznych punktów przemian fazowych i wykresów CTP. Analiza i interpretacja wykresów CTP. Praktyczne projektowanie procesów obróbki cieplnej pod kątem wytworzenia określonej budowy fazowej i uzyskania pożądanych właściwości.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną
Projekt	Metoda projektowa
07. Kryteria zaliczania	
	Wykonanie projektu składu chemicznego nowej stali i jej obróbki cieplnej pod kątem określonych wymagań dotyczących składu fazowego i właściwości. Średnia ocen z realizacji komputerowych ćwiczeń projektowych na podstawie sprawozdań. Ocena projektu stanowi 50% ostatecznej oceny przedmiotu, a pozostałe 50% to średnia z komputerowych ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.
08. Wymagania wstępne	
	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Podstawy nauki o materiałach, Informatyka, Materiały metaliczne – metalurgia i obróbka cieplna
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Artykuły naukowe oraz rozdziały z książek dostępnych on-line, w BG PW, w bibliotece wydziałowej lub dostarczone przez prowadzącego, np.: H.K.D.H. Bhadeshia, R.W.K. Honeycombe: „Steels: Microstructure and Properties” 4th edition (2017); H.K.D.H. Bhadeshia: „Bainite in steels: theory and practice” (2015); F.G. Caballero "Theoretical design and advanced microstructure in super high strength steels" Materials & Design (2009); J. Pacyna "Projektowanie składów chemicznych i struktur stali" Hutnik (2005); F.G. Caballero "Design of novel high strength bainitic steels - part I and II" Mater. Sci. & Technol. (2013)
Literatura uzupełniająca	Materiały pomocnicze: zbiór slajdów prezentowanych na wykładzie w postaci plików pdf
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Blok B – materiały polimerowe

Materiały polimerowe i ich przetwórstwo

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały polimerowe i ich przetwórstwo</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Uzyskanie podstawowej wiedzy o materiałach polimerowych, poznanie ich budowy chemicznej i fizycznej oraz właściwości, a także podstawowych technologii wytwarzania i przetwarzania materiałów polimerowych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MPiP_W1</i>	
Opis	<i>Posiada podstawową wiedzę o materiałach polimerowych, zna ich budowę chemiczną i fizyczną oraz właściwości, a także podstawowe technologie ich wytwarzania i przetwarzania. Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych grup materiałów polimerowych (struktura, właściwości, zastosowania)</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04, IM1_W05, IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>MPiP_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi rozróżniać różne grupy materiałów polimerowych, potrafi opisać i analizować ich budowę chemiczną i fizyczną oraz ich wpływ na właściwości polimerów, potrafi ocenić zalety i wady różnych metod wytwarzania polimerów i umie dobrać techniki przetwarzania do rodzaju, ilości wyrobów uwzględniając rodzaj polimeru z jakiego będzie wytwarzany wyrób. Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie związane z wytwarzaniem, obróbką i doborem</i>	

	<i>materiałów, dokonać krytycznej analizy doboru materiałów i technik ich przetwarzania w aspekcie warunków ich eksploatacji oraz dokonać wstępnej analizy ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U09
Metody weryfikacji	Egzamin
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MPiP_K1
Opis	<i>Prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje zadania związane ze stosowaniem i otrzymywaniem wyrobów z polimerów Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i działań własnych oraz do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01, IM1_K03
Metody weryfikacji	Egzamin

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Joanna Ryszkowska</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Znaczenie materiałów polimerowych w technice – zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Podstawy nauki o budowie chemicznej i fizycznej (w tym przestrzennej) polimerów. Klasyfikacja polimerów wg różnych kryteriów. Stany fizyczne (mechaniczne) polimerów. Charakterystyczne zjawiska i metody badań materiałów polimerowych pod obciążeniem mechanicznym. Wpływ temperatury na właściwości mechaniczne polimerów. Temperatury charakterystyczne a zwłaszcza zeszklenie tworzyw sztucznych i elastomerów (witryfikacja). Właściwości elektryczne, optyczne, cieplne, chemiczne i inne oraz metody oceny tych właściwości – zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Procesy wytwarzania polimerów (polimeryzacja, polikondensacja, poliaddycja) i przetwórstwa materiałów polimerowych – zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Mieszaniny polimerowe. Podstawy recyklingu materiałów polimerowych. Aktualne kierunki rozwoju nauki i inżynierii materiałów polimerowych. Przetwórstwo materiałów polimerowych (wytłaczanie, wtryskiwanie, prasowanie, kształtowanie, walcowanie, odlewanie, spawanie, zgrzewanie) – zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z użyciem prezentacji Power Point i filmów</i>
--	--

07. Kryteria zaliczania

	<i>Możliwe są dwie formy rozliczenia przedmiotu: - Egzamin w sesji - 3 zadania do realizacji przez studenta w domu (15% oceny), dwa kolokwia pierwsze (45% oceny) drugie (40% oceny). Obydwa kolokwia muszą być zaliczone żeby uzyskać pozytywną ocenę zaliczającą egzamin z przedmiotu. Do uzyskania pozytywnej oceny wymagane jest osiągnięcie min. 51% punktów, po osiągnięciu: 51-60% punktów student otrzymuje ocenę dostateczną, 61-70% punktów student otrzymuje ocenę dostateczną plus, 71-80% student otrzymuje ocenę dobrą, 81-90% student otrzymuje ocenę dobrą plus, a 91-100% student otrzymuje ocenę bardzo dobrą.</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Chemia, Podstawy nauki o materiałach, Chemia nieorganiczna</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<p><i>1. G.W. Ehrenstein, Ż. Brocka-Krzemińska, Materiały polimerowe, Struktura właściwości zastosowanie, PWN, Warszawa 2016</i></p> <p><i>2. I. Gruin, J. Ryszkowska, B. Markiewicz, Materiały Polimerowe, Oficyna Wydawnicza PW 2002.</i></p> <p><i>3. Praca zbiorowa pod red. Z. Floriańczyka, S. Penczka, Chemia Polimerów t.I-III, OWPW 2012.</i></p> <p><i>4. W. H. Szlezyngier Tworzywa sztuczne, t.I-III, FOSZE, Rzeszów 1996.</i></p> <p><i>5. Praca zbiorowa pod red. Marka Kozłowskiego, Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998.</i></p> <p><i>6. H. Saechtling, Tworzywa sztuczne-poradnik, WNT, Warszawa 2000.</i></p> <p><i>7. H. Galina, Fizyka materiałów polimerowych. Makrocząsteczki i ich układy. Politechnika Rzeszowska, 2008.</i></p> <p><i>8. W. Przygocki, A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, 2001.</i></p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Polimery funkcjonalne

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Polimery funkcjonalne</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o funkcjonalnych materiałach polimerowych, ich budowie fizycznej oraz chemicznej, właściwościach, metodach przetwarzania oraz kierunkach zastosowań.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	45	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PF_W1</i>	
Opis	<i>Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy fizycznej i chemicznej materiałów polimerowych oraz ich właściwości. Posiada podstawową wiedzę na temat metod wytwarzania, przetwarzania i badania materiałów polimerowych oraz ich zastosowań.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwia, ocena z realizacji ćwiczeń, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium</i>	
Kod efektu	<i>PF_W2</i>	
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych grup materiałów polimerowych (struktura, właściwości, zastosowania)</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04, IM1_W05, IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwia, ocena z realizacji ćwiczeń, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>PF_U1</i>	

Opis	<i>Potrafi dobrać materiał polimerowy do konkretnego zastosowania. Potrafi wykonać analizę wybranych materiałów polimerowych oraz zinterpretować uzyskane wyniki badań. Potrafi zaproponować metodę przetwórstwa dla wybranych materiałów polimerowych. W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03; IM1_U08; IM1_U09;</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwia, ocena z realizacji ćwiczeń, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>PF_U2</i>
Opis	<i>Potrafi przygotować i przedstawić krótkie opracowanie pisemne, dotyczące wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii materiałowej oraz brać udział w debacie naukowej; potrafi zaplanować i przedstawić pomiary podstawowych wielkości fizycznych i cech materiałowych, przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski; potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości fizycznych i cech materiałowych;</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03; IM1_U08; IM1_U09;</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwia, ocena z realizacji ćwiczeń, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PF_K1</i>
Opis	<i>Uczy się pracy zespołowej poprzez aktywną współpracę z członkami zespołu, dzieli się posiadaną wiedzą i umiejętnościami.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja w trakcie wykładu i laboratorium</i>
Kod efektu	<i>PF_K2</i>
Opis	<i>Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; potrafi odpowiednio ustalić priorytety, służące realizacji określonego przez innych zadania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02, IM1_K03, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja w trakcie wykładu i laboratorium</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Joanna Ryszkowska</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<p><i>Wykład:</i></p> <p><i>Polimery funkcjonalne: biopolimery, polimery przewodzące, polimery nieorganiczne i organometaliczne, polimery termoodporne, polimery ciekłokrystaliczne, usieciowane kopolimery, ultracienkie warstwy polimerowe, nowe polimery specjalne. Polimery funkcjonalne stosowane w różnych branżach przemysłu: górnictwie, opakowalnictwie, oczyszczaniu środowiska, farmacji, medycynie, elektronice i optoelektronice, przemyśle spożywczym itp.</i></p> <p><i>Laboratorium</i></p> <p><i>Poznanie różnych metod identyfikacji i oceny polimerów funkcjonalnych do zastosowań w opakowalnictwie. Poznanie klejów polimerowych stosowanych w klejeniu konstrukcyjnym i prostych metod oceny ich właściwości. Poznanie różnic w budowie i właściwościach polimerów funkcjonalnych stosowanych w oczyszczaniu środowiska oraz prostych metod oceny różnic w ich właściwościach. Poznanie prostych metod wytwarzania wyrobów z rozpuszczalnych w wodzie polimerów funkcjonalnych. Poznanie polimerów funkcjonalnych z grupy superabsorberów i ich właściwości.</i></p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z prezentacją multimedialną, metoda laboratoryjna, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa.</i>
07.Kryteria zaliczania	
	<i>Zaliczenie kolokwium z części wykładowej (51% oceny końcowej); suma ocen z zaliczenia kolokwium z części laboratoryjnej, oceny z realizacji ćwiczenia i sprawozdania (51 % oceny końcowej)</i>
08.Wymagania wstępne	<i>Podstawowa wiedza o materiałach</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Praca zbiorowa pod red. Z. Floriańczyka, S. Penczka, Chemia Polimerów t.III, OW-PW 1998; W. H. Szlezyngier Tworzywa sztuczne, t.III, FOSZE, Rzeszów 1996, W. Królikowski, Polimerowe materiały specjalne, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1998, H. Saechtling , Tworzywa sztuczne-poradnik, WNT, Warszawa 2000. 5. E. Hałasa, M. Heneczkowski, Wprowadzenie do inżynierii termoodpornych materiałów polimerowych</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Blok C – materiały ceramiczne

Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z technologią wytwarzania, strukturą i właściwościami współczesnych tworzyw</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MCIMW_W1</i>	

Opis	<p>Ma wiedzę na temat podstawowych właściwości fizykochemicznych ceramiki tlenkowej, azotowej, borkowej etc. Rozumie wpływ mikrostruktury ceramiki technicznej na jej użytkowe właściwości, zna technologię wytwarzania tworzyw ceramicznych, szkła i ceramiki szklanej.</p> <p>-zagadnienia z zakresu dyscyplin inżynierskich takich jak: informatyka i technologia informacyjna, elektrotechnika i elektronika, grafika inżynierska i podstawy obliczeń inżynierskich w zakresie niezbędnym dla inżynierii materiałowej.</p> <p>-zaawansowane i podbudowane teoretycznie kluczowe zagadnienia charakteryzujące inżynierię materiałową takie jak: fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w materiałach, mechanizmy niszczenia materiałów, metody badań materiałów, dobór materiałów.</p> <p>-szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące wybranych grup materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów w zakresie ich struktury, właściwości, zastosowań i zasad doboru, przetwórstwa, obróbkę powierzchniowych oraz trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej.</p> <p>-cykl życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie przetwórstwa, obróbki, zastosowań, eksploatacji i recyklingu materiałów.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W02, IM1_W03, IM1_W04, IM1_W05
Metody weryfikacji	Weryfikacja: Egzamin, ocena sprawozdania, kolokwium
Umiejętności	
Kod efektu	MCIMW_U1
Opis	<p>Umie dokonać wyboru materiału oraz technologii dla konkretnego zastosowania tworzyw ceramicznych. Umie opisać podstawowe właściwości materiałów ceramicznych i dokonać ich porównania.</p> <p>- pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, szczególnie w inżynierii materiałowej, a także potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.</p> <p>- samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie</p> <p>- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U01, IM1_U03, IM1_U08
Metody weryfikacji	Weryfikacja: Egzamin, ocena sprawozdania, kolokwium
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MCIMW_K1
Opis	<p>Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposobem konstruktywny posiadaną wiedzę i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Rozumie proces aktualizacji swojej wiedzy wobec pojawiających się wyzwań, konieczności rozwiązywania nowych zaistniałych problemów</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01, IM1_K03, IM1_K04
Metody weryfikacji	Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Olszyna
----------------------	------------------------------------

05. Treści kształcenia

	<p>Budowa chemiczna oraz podstawowe właściwości fizykochemiczne ceramiki tlenkowej, azotowej, borkowej etc., wpływ mikrostruktury ceramiki technicznej na jej użytkowe właściwości, technologia polikrystalicznych tworzyw ceramicznych. Szkła i ceramika szklana. Technologia szkła. Cermetale inżynierskie. Specyfika złączy ceramika-</p>
--	--

	<i>metal. Ceramika inżynierska i porowata. Materiały węglowe. Fullereny i nanorurki węglowe. Materiały spiekane i wytwarzane metodami metalurgii proszków. Spiekane i supertwarde materiały narzędziowe. Materiały ceramiczne o specjalnych zastosowaniach.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Egzamin (pytania otwarte) lub 3 kolokwia (realizowane w trakcie semestru)</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Student zna podstawy z zakresu fizyki, matematyki, chemii oraz podstaw nauki o budowie materii.</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały Inżynierskie, tom 2, Wyd. N-T Warszawa 1996. A.Olszyna, Twardość a kruchość tworzyw ceramicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004. A.Olszyna, Ceramika supertwarda, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013</i>
Literatura uzupełniająca	<i>R. Pampuch, Materiały Ceramiczne – zarys nauki o materiałach nieorganiczno-niemetalicznych, Wyd. PWN, Warszawa 1988. R. Allen, Fizyka ciał amorficznych, Wyd. PWN, Warszawa 1994. W. Wołosiński, Spajanie ceramiki z metalami, Wyd. PW, Warszawa 1987. 4. R. Pampuch, Budowa i właściwości materiałów ceramicznych, Wyd. AGH Kraków 1995.</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Nowoczesne tworzywa ceramiczne

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Nowoczesne tworzywa ceramiczne</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy z zakresu nowoczesnych tworzyw ceramicznych, procesów ich wytwarzania i praktycznych sposobów zastosowania.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>NTC_W1</i>	
Opis	<i>Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy wewnętrznej, właściwości i zastosowania nowoczesnych tworzyw ceramicznych oraz zna ich techniki wytwarzania.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>NTC_U1</i>	
Opis	<i>Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, dotyczące materiałów ceramicznych, a następnie przygotować opracowanie pisemne na zadany temat związany z nowoczesnymi materiałami ceramicznymi i przedstawić prezentację ustną zagadnienia.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01, IMI_U03</i>	

Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusję na wykładzie oraz ocena prezentacji ustnej i raportu pisemnego</i>
--------------------	---

d

Część II

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Andrzej Olszyna</i>
Prowadzący	<i>Dr hab. inż. Marek Kostecki, prof. uczelni</i>

05. Treści kształcenia	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Narzędzia skrawające z materiałów super twardych – tworzywa do obróbek z wysokimi prędkościami skrawania.</i> 2. <i>Wybrane materiały ceramicznych do zastosowań w medycynie – porowate implanty kości.</i> 3. <i>Nowoczesne tworzywa ceramiczne w lotnictwie i kosmonautyce – studium przypadku: „Zastosowanie katalizatorów ceramicznych do rozkładu nadtlenu wodoru”</i> 4. <i>Oślonowe materiały ogniotrwałe – studium przypadku „Degradacja struktury i właściwości cyklonów w warunkach eksploatacji”</i> 5. <i>Szkló i materiały szklotwórcze - studium przypadku „Problem korozji materiałów ogniotrwałych wykorzystywanych w przemyśle szklarskim”</i> 6. <i>Ceramiczne bariery termiczne – zwiększenie wydajności i ograniczenie przepływu ciepła w turbinach silników odrzutowych.</i> 7. <i>Objętościowe nanokompozyty ceramiczne – zastosowanie kryształów 2D dla poprawy funkcjonalności tworzyw ceramicznych</i> 8. <i>Wojskowe aplikacje ceramiki funkcjonalnej – modułowa niejednorodna osłona balistyczna</i>

06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład konwersatoryjny</i>

07. Kryteria zaliczania	<i>Połączone z częścią seminaryjną. Ocena prezentacji własnej na zadany temat, poddanej pod dyskusję na forum.</i>

08. Wymagania wstępne	<i>Opanowanie treści wykładu - Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania</i>
------------------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ceramic Materials: Synthesis, Performance & Applications Praca zbiorowa pod redakcją Jacqueline Perez, Nova Science Publishers Inc, 2016</i> 2. <i>C. Barry Carter. M. Grant Norton, Ceramic Materials: Science and Engineering, Springer 2nd ed. 2013</i> 3. <i>Fritz Aldinger, Volker A. Weberruss, Advanced Ceramics and Future Materials: An Introduction to Structures, Properties, Technologies, Methods, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2010</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Kompozyty i techniki ich wytwarzania

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Kompozyty i techniki ich wytwarzania</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy o istocie kompozytów, o rodzajach komponentów je tworzących, o ważniejszych metodach ich wytwarzania, o znaczeniu tej klasy materiałów dla współczesnej techniki, o otoczeniu gospodarczym producentów surowców i wyrobów kompozytowych, o możliwości recyklingu lub ponownego ich wykorzystania.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	Patrz „efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>KiTW_W1</i>	
Opis	<i>Student zna i rozumie szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące kompozytów w zakresie ich struktury, właściwości, podstaw ich wytwarzania, obróbkę powierzchniowych oraz trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04, IM1_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>Egzamin</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>KiTW_U01</i>	
Opis	<i>Potrafi pozyskiwać dane z literatury, otoczenia gospodarczego, ma umiejętność kształcenia się w zakresie kompozytów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02, IM1_U05, IM1_U06, IM1_U08, IM1_U09, IM_U10</i>	

Metody weryfikacji	Egzamin
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KITW_K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i działań własnych oraz do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. Prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje zadania związane z otrzymywaniem kompozytów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01, IM1_K03
Metody weryfikacji	Egzamin

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Anna Boczkowska
----------------------	------------------------------------

05. Treści kształcenia

	Definicja kompozytów, kompozyty konstrukcyjne i funkcjonalne, właściwości sumaryczne i wynikowe, włókna stosowane do zbrojenia w kompozytach – właściwości i metody wytwarzania, problemy wytwarzania kompozytów o osnowie metalicznej, ceramicznej, polimerowej, wpływ warunków eksploatacji na właściwości kompozytów, polimery stosowane jako osnowa w kompozytach, kompozyty polimerowe włókniste, proszkowe, warstwowe i hybrydowe, otrzymywanie i właściwości nanokompozytów, wybrane metody wytwarzania kompozytów w skali jednostkowej i wielkoseryjnej, metody wytwarzania kompozytów stosowane przez wybranych przedsiębiorców, recykling kompozytów polimerowych, degradacja i przyczyny powstawania wad w kompozytach,
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	Wykład z użyciem prezentacji Power Point i filmów
--	---

07. Kryteria zaliczania

	Egzamin pisemny Do uzyskania pozytywnej oceny wymagane jest osiągnięcie min. 51% punktów, po osiągnięciu: 51-60% punktów student otrzymuje ocenę dostateczną, 61-70% punktów student otrzymuje ocenę dostateczną plus, 71-80% student otrzymuje ocenę dobrą, 81-90% student otrzymuje ocenę dobrą plus, a 91-100% student otrzymuje ocenę bardzo dobrą.
--	--

08. Wymagania wstępne

	Chemia, Podstawy nauki o materiałach
--	--------------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Boczkowska A., Krzesiński G.; Kompozyty i techniki ich wytwarzania, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2016 2. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S.; Kompozyty. Wydanie II zmienione, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000. 3. Ashby M.F., Jones D.R.H.; Materiały inżynierskie. Tom 2, WNT, Warszawa 1996.
Literatura uzupełniająca	1. Królikowski W.; Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 2. J. Kijęński, A. K. Błędzki, R. Jeziórska, Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, Warszawa 2014 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl) 3. Leda H.; Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006 4. Hyla I., Śleziona J.; Kompozyty Elementy Mechaniki i Projektowania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004 5. Bełzowski A.; Degradacja mechaniczna kompozytów polimerowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002 6. Gruin I.; Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl).

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Zastosowania kompozytów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Zastosowania kompozytów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy na temat rynku kompozytów polimerowych, ceramicznych i metalowych, danych statystycznych, obszarów zastosowań kompozytów o szczególnych właściwościach popartych konkretnymi przykładami z różnych gałęzi przemysłu, gospodarki obiegu zamkniętego dla wyrobów kompozytowych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30 h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1,8
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>ZK_W1</i>
Opis	<i>Student zna i rozumie szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące kompozytów w zakresie trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej, gospodarki obiegu zamkniętego, cyklu życia wyrobów kompozytowych, zastosowań i eksploatacji.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04, IMI_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium + prezentacje + rozmowa indywidualna</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>ZK_U1</i>
Opis	<i>Potrafi pozyskiwać dane z literatury, otoczenia gospodarczego, ma umiejętność kształcenia się w zakresie kompozytów, potrafi posługiwać się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi w zakresie niezbędnym w inżynierii materiałowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U02, IMI_U09, IM_U10</i>

Metody weryfikacji	Kolokwium + prezentacje + rozmowa indywidualna
	ZK_U2
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą wybranego zagadnienia z zakresu kompozytów oraz brać udział w debacie naukowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U02, IM1_U09, IM_U10
Metody weryfikacji	Kolokwium + prezentacje + rozmowa indywidualna
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ZK_K1
Opis	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i działań własnych oraz do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. Prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje zadania związane z otrzymywaniem kompozytów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01, IM1_K02, IM1_K03
Metody weryfikacji	Kolokwium + prezentacje + rozmowa indywidualna

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	5

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Anna Boczkowska
----------------------	------------------------------------

05. Treści kształcenia

	Kompozyty o szczególnych właściwościach: kompozyty węgiel-węgiel, kompozyty ablacyjne, kompozyty fotoniczne z wbudowanymi czujnikami światłowodowymi i obszary ich zastosowania w strukturach lotniczych i kosmicznych. Przykłady najnowszych badań nad rozwojem kompozytów przewodzących prąd elektryczny i ciepło. Kompozyty funkcjonalne na przykładzie kompozytów zdolnych do tłumienia drgań i pochłaniania energii uderzenia/wybuchu. Wymagania dla materiałów stosowanych w przemyśle lotniczym, kosmicznym, samochodowym, budownictwie i innych. Przykłady zastosowań kompozytów w przemyśle lotniczym, kosmicznym, wojskowym, samochodowym, środków transportu publicznego, budownictwie, szutnictwie i sporcie. Analizy statystyczne. Przykłady wyrobów kompozytowych wpisujących się w GOZ.
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	Wykład z użyciem prezentacji Power Point i filmów,
--	--

07. Kryteria zaliczania

	Ocena za kolokwium + ocena za prezentację i rozmowę. Do uzyskania pozytywnej oceny wymagane jest osiągnięcie min. 51% punktów, po osiągnięciu: 51-60% punktów student otrzymuje oceną dostateczną, 61-70% punktów student otrzymuje oceną dostateczną plus, 71-80% student otrzymuje oceną dobrą, 81-90% student otrzymuje oceną dobrą plus, a 91-100% student otrzymuje oceną bardzo dobrą.
--	---

08. Wymagania wstępne

	Chemia, Podstawy nauki o materiałach
--	--------------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Boczkowska A., Krzesiński G.; Kompozyty i techniki ich wytwarzania, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2016 2. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S.; Kompozyty. Wydanie II zmienione, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000. 3. Ashby M.F., Jones D.R.H.; Materiały inżynierskie. Tom 2, WNT, Warszawa 1996.
Literatura uzupełniająca	1. Królikowski W.; Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 2. J. Kijeński, A. K. Błędzki, R. Jeziórska, Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, Warszawa 2014 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl) 3. Leda H.; Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006 4. Hyla I., Sleziona J.; Kompozyty Elementy Mechaniki i Projektowania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004 5. Bełzowski A.; Degradacja mechaniczna

	<i>kompozytów polimerowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002 6. Gruin I.; Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl).</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Inżynieria powierzchni – laboratorium</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie się z technikami wytwarzania warstw powierzchniowych metodami elektrokryształizacji, elektroforezy, redukcji chemicznej, utleniania elektrochemicznego oraz metodami CVD i PVD. Poznanie technik badania adhezji, grubości, szczelności warstw powierzchniowych oraz mikrotwardości i właściwości tribologicznych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>IP-LAB_W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę z inżynierii materiałowej</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	
Kod efektu	<i>IP-LAB_W2</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę z inżynierii powierzchni. Umie się posłużyć technikami wytwarzania warstw powierzchniowych metodami elektrokryształizacji, elektroforezy, redukcji chemicznej, utleniania elektrochemicznego oraz metodami CVD i PVD. Zna techniki badań adhezji, grubości, szczelności warstw powierzchniowych oraz mikrotwardości i właściwości tribologicznych.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	

Umiejętności	
Kod efektu	<i>IP-LAB_U1</i>
Opis	<i>Potrafi wytworzyć warstwy powierzchniowe</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena studenta w trakcie wykonywania ćwiczeń</i>
Kod efektu	<i>IP-LAB_U2</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać wyboru warstwy powierzchniowej do określonych zastosowań</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena pracy w laboratorium i sprawozdań</i>
Kod efektu	<i>IP-LAB-U3</i>
Opis	<i>Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student rozwija poprzez pracę własną swoje umiejętności i wiedzę z zakresu inżynierii powierzchni. Student umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U06, IM1_U02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena pracy w laboratorium i sprawozdań.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>IP-LAB_K1</i>
Opis	<i>Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta podczas pracy w laboratorium</i>
Kod efektu	<i>IP-LAB_K2</i>
Opis	<i>Rozumie istotną rolę inżynierii powierzchni w aspekcie zwiększenia trwałości wyrobów i oszczędności materiałów, opracowania nowych ich właściwości. Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w modyfikacji warstwy wierzchniej umożliwiającej uzyskanie jak najlepszych właściwości materiałów- w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, świata nauki. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie wynikającą z zachodzących procesów dezaktualizacji nabytej wiedzy w skutek postępu cywilizacyjnego. Ma jednocześnie poczucie odpowiedzialności za blisko- i dalekosiężne skutki decyzji technicznych na ochronę środowiska i na inne aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, społecznym i cywilizacyjnym.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Beata Kucharska</i>
----------------------	--------------------------------

05. Treści kształcenia

	<i>Warstwy powierzchniowe metalowe i konwersyjne wytwarzane metodami redukcji chemicznej i elektrochemicznej, warstwy polimerowe wytwarzane metodami elektroforezy. Kształtowanie struktury: mikrokryształicznej, nanokryształicznej i amorficznej powierzchniowych warstw metalowych metodami redukcji chemicznej i elektrochemicznej. Procesy CVD i PVD. Techniki badania budowy i właściwości warstw powierzchniowych. Studenci będą wytwarzali warstwy wierzchnie i powłoki na detalach przekazanych przez</i>
--	--

	<i>otoczenie społeczno-gospodarcze czyli przedsiębiorców, którym zależy na zwiększeniu trwałości detali w ich firmach przy użyciu metod inżynierii powierzchni.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Laboratorium obejmujące aktywne formy kształcenia w postaci samodzielnego wytwarzania i badania powłok, indywidualnych i grupowych analiz otrzymanych wyników.</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Testy na laboratoriach oraz ocena sprawozdań - 51% zalicza przedmiot</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Podstawy chemii, Inżynieria powierzchni, Podstawy nauki o materiałach, Metody wytwarzania warstw powierzchniowych;</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. Wierzchoń T., Trzaska M., Michalski A., Ważyńska B., Borkowski J., Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii powierzchni, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2000. 2. Wierzchoń T. Burakowski T., Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995.</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Korozja – laboratorium</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Poznanie i zrozumienie zjawisk zachodzących podczas korozyjnego niszczenia materiałów, prowadzące do rozumnego i świadomego doboru materiałów i metod ich ochrony przed niszczącym działaniem różnorodnych środowisk korozyjnych. Uzmysłowanie, że odporność korozyjna materiału nie jest cechą niezmienną, lecz zależy od jego struktury oraz, w bardzo dużej mierze, od składu chemicznego i innych parametrów środowiska. Wskazanie, że niszczenie materiałów może wynikać nie tylko z elektrochemicznego lub chemicznego oddziaływania środowiska, lecz również z oddziaływań mechanicznych i że często te czynniki działają synergicznie. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badań odporności korozyjnej materiałów.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1,8
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		30
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		45
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>KORL_W1</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie elektrochemiczne aspekty procesów korozyjnych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01, IMI_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>	
Kod efektu	<i>KORL_W2</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie termodynamiczne aspekty procesów korozyjnych</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_W3</i>
Opis	<i>Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu procesów korozyjnych: elektroda, reakcja elektrodowa, ogniwo, potencjał elektrodowy, stan pasywny metali</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_W4</i>
Opis	<i>Zna i rozumie mechanizmy powstawania zniszczeń korozyjnych materiałów metalicznych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04, IM1_W05, IM1_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_W5</i>
Opis	<i>Zna metody ochrony przed korozją: powłoki ochronne, metoda katodowa i anodowa, inhibitory korozji oraz wie, jak je stosować</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W05, IM1_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_W6</i>
Opis	<i>Zna podstawowe metody badań korozyjnych: metodę potencjodynamiczną, metodę elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>KORL_U1</i>
Opis	<i>Potrafi na podstawie badań określić przyczynę i mechanizm powstania zniszczeń korozyjnych, które może spotkać w swojej praktyce inżynierskiej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U06, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_U2</i>
Opis	<i>Potrafi dobrać materiał do konkretnego wymagania konstrukcyjnego uwzględniając specyfikę środowiska korozyjnego pracy konstrukcji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U03, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_U3</i>
Opis	<i>Potrafi zaprojektować odpowiednią ochronę przed korozją danego metalu i konstrukcji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U06, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_U4</i>
Opis	<i>Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_U5</i>
Opis	<i>W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć</i>
Kod efektu	<i>KORL_U6</i>
Opis	<i>Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych. Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć, a także przeprowadzonej analizy literatury fachowej student rozwija poprzez pracę własną swoje umiejętności i wiedzę z zakresu zagadnień z korozji. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z</i>

	<i>przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U02, IM1_U03, IM1_U06, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć. Ocena sprawozdań</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>KORL_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_K2</i>
Opis	<i>Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_K3</i>
Opis	<i>Rozumie zagrożenia dla środowiska związane z korozją materiałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta, dyskusja w trakcie laboratorium</i>
Kod efektu	<i>KORL_K4</i>
Opis	<i>Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta, dyskusja w trakcie laboratorium</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Agnieszka Brojanowska</i>
----------------------	--------------------------------------

05. Treści kształcenia

	<p><i>W trakcie laboratorium studenci zapoznają się z:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• podstawowymi metodami doświadczalnymi stosowanymi w badaniach korozyjnych: metody wagowe; metody elektrochemiczne (metoda krzywych polaryzacji anodowej, metoda Sterna, metoda elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej);</i> <i>• wpływem kinetyki procesów elektrodowych na szybkość korozji metali;</i> <i>• odpornością korozyjną podstawowych tworzyw konstrukcyjnych;</i> <i>• najczęściej spotykanymi zniszczeniami korozyjnymi oraz przyczynami ich powstania;</i> <i>• problemami korozji materiałów znajdujących się pod obciążeniem (synergiczne działanie czynników środowiskowych i mechanicznych);</i> <i>• podstawowymi metodami ochrony przed korozją (modyfikacja środowiska, dobór materiału, ochrona elektrochemiczna, powłoki ochronne, odpowiednie projektowanie konstrukcji);</i> <p><i>oraz utrwalają materiał teoretyczny z przedmiotu Korozja wykład (2 rok, semestr 5)</i></p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Metoda laboratoryjna</i>
--	-----------------------------

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie przedmiotu Korozja-Laboratorium uzyskuje Student, który:</i>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • wykonał wszystkie ćwiczenia (7); • napisał każde kolokwium wejściowe (7); • oddał wszystkie sprawozdania (7); • zdobył w sumie minimum 50%+1 punktów możliwych do zdobycia (minimum 29 pkt. na 56 pkt.) <p>Ocena z przedmiotu Korozja-Laboratorium wystawiana jest na podstawie sumy punktów (skala 0-10 pkt. za każde ćwiczenie; skala 0-56 pkt za całe zajęcia) uzyskanych w trakcie zajęć z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kolokwium wstępnego (skala 0-6 pkt.) • sprawozdania (skala 0-2 pkt.) <p>Zakres punktów → ocena końcowa:</p> <p>0 – 28 → 2.0 29 – 34 → 3.0 34,5 – 39,5 → 3.5 40 – 45 → 4.0 45,5 – 50,5 → 4.5 51 – 56 → 5.0</p>
--	--

08.Wymagania wstępne	Zaliczony przedmiot Korozja wykład (studia I ^o , semestr 4)
-----------------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>J.Baszkievicz, M.Kamiński Korozja materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.</i>
Literatura uzupełniająca	<i>B. Surowska Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2002.</i> <i>H.H.Uhlig Korozja i jej zapobieganie, WNT, Warszawa 1976.</i> <i>G. Wranglen Podstawy korozji i ochrony metali, WNT, Warszawa 1985.</i> <i>M.Pourbaix Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa 1978.</i> <i>G.Fontana, N.G.Green. Corrosion Engineering McGraw-Hill Book company, New York 1978 (pełny tekst dostępny na Ebook Central Academic Complete).</i> <i>K.R.Trethewey, J.Chamberlain, Corrosion for Students science and engineering. Longman Scientific & Technical and John Wiley & Sons Inc. New York 1988.</i> <i>J.C.Scully. The Fundamentals of Corrosion. Pergamon Press, Oxford 1990.</i>

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Recykling materiałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Recykling materiałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy o krajowych i europejskich uregulowaniach prawnych gospodarki odpadami. Przedstawienie filozofii postępowania poprzez unikanie powstawania odpadów – technologie bez- i niskoodpadowe, poprzez ich odzysk produktowy, materiałowy i energetyczny aż do ich składowania. Zapoznanie z metodami recyklingu podstawowych grup odpadów jak tworzywa sztuczne, samochody, odpady elektroniczne, opakowania aluminiowe.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>RMAT_W1</i>
Opis	<i>Zna ekologiczne, ekonomiczne i energetyczne aspekty doboru materiałów i wykorzystania odpadów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W05. IM1_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>RMAT_W2</i>
Opis	<i>Posiada ogólną wiedzę dotyczącą metod odzysku tworzyw sztucznych i metali</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W05. IM1_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>RMAT_U1</i>

Opis	<i>Potrafi analizować pozatechniczne aspekty przetwórstwa odpadów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>RMAT_U2</i>
Opis	<i>Potrafi zaproponować ogólne zasady recyklingu materiałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01, IMI_U04,</i>
Metody weryfikacji	
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>RMAT_KS1</i>
Opis	<i>Rozumie znaczenie recyklingu dla ochrony środowiska oraz efektywnego gospodarowania surowcami. Rozumie potrzebę uczenia społeczeństwa o zasadach i metodach recyklingu. Ma poczucie odpowiedzialności za blisko i dalekosiężne skutki decyzji technicznych na ochronę środowiska i inne aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, społecznym i cywilizacyjnym. Rozumie korelacje występujące pomiędzy rodzajem stosowanych materiałów i czasem życia produktów a degradacją środowiska i marnotrawieniem energii.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01, IMI_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Tadeusz Kulik</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Poruszane zagadnienia: Ustawa o odpadach i inne ważne akty prawne regulujące obrót odpadami, znakowanie odpadów, ekologiczne, ekonomiczne i energetyczne aspekty wykorzystania odpadów, metody odzysku tworzyw sztucznych, metody odzysku metali z odpadów segregowanych, recykling wyrobów elektronicznych, recykling samochodów, recykling puszek aluminiowych, recykling opon samochodowych, recykling odpadów promieniotwórczych, recykling metali szlachetnych, recykling magnezu, metale toksyczne (ołów, rtęć, kadm i arsen) – zastosowanie, wpływ na organizmy żywe, źródła odpadów i recykling.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>51% punktów zdobytych na egzaminie pisemnym</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Brak wymagań wstępnych. Zalecane przypomnienie sobie kluczowych zagadnień takich przedmiotów jak: Podstawy nauki o materiałach</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. Ustawa o odpadach. 2. Ustawa o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej. 3. Materiały wykładowe. 4. Praca zbiorowa pod red. A.K. Błedzkiego, Recykling materiałów polimerowych, WNT, Warszawa, 1997. 5. Praca zbiorowa pod red. M. Kozłowskiego, Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998. 6. Praca zbiorowa pod red. J. Kijeńskiego, A.K. Błedzkiego i R. Jeziórskiej, Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, Warszawa, 2011.</i>
Literatura uzupełniająca	<i>1. Rozporządzenie Ministra Klimatu w sprawie katalogu odpadów. 2. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie minimalnych rocznych poziomów odzysku i recyklingu. 3. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych stawek opłat produktowych.</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Systemy zarządzania

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Systemy zarządzania</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Zarządzania</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<i>Nabywanie znajomości podstawy teorii zarządzania i organizacji pracy, zasad budowy systemów zarządzania jakością i zintegrowanych systemów zarządzania oraz zasad ich funkcjonowania, a także umiejętności i kompetencji uwzględniania zasad organizacji pracy i zintegrowanego zarządzania w podejmowanych działaniach technicznych oraz w różnych formach aktywności.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>SZ_W1</i>
Opis	<i>Absolwent posiada podstawową wiedzę dotyczącą podstaw teorii zarządzania i organizacji pracy, zasad budowy systemów zarządzania jakością i zintegrowanych systemów zarządzania oraz zasad ich funkcjonowania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian pisemny (2 kolokwia),</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>SZ_U1</i>
Opis	<i>Absolwent potrafi w podejmowanych działaniach technicznych oraz w różnych formach aktywności dostrzegać aspekty pozatechniczne, w szczególności potrafi zidentyfikować procesy realizowane w organizacji, określić efektywność przyjętych strategii oraz stosowanych</i>

	<i>systemów zarządzania (m.in. systemy zarządzania jakością, bezpieczeństwem pracy i ochroną środowiska)</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian pisemny (2 kolokwia), dyskusja w trakcie zajęć</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>SZ_K1</i>
Opis	<i>Absolwent rozumie potrzebę myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_KO3</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena aktywności studentów w trakcie zajęć</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>6</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Mgr inż. Iwona Głażewska</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Postęp techniczno-organizacyjny. Elementy organizacji produkcji. Cykl produkcyjny i zasady organizacji pracy. Cykl organizacyjny. Jakość pracy i wyrobu – kryteria. Podstawy zarządzania przez jakość. Koncepcje, metody i techniki zarządzania jakością. Standardy systemów zarządzania jakością. System zarządzania jakością wg norm ISO z serii 9000. Dokumentowanie i wdrażanie systemu jakości w firmie produkcyjnej lub usługowej. System bezpieczeństwa produktu. System dobrej praktyki. Systemy oceny zgodności. Prawne podstawy ochrony pracy. System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, wg norm ISO z serii 18000. Koncepcja zrównoważonego rozwoju. Ochrona środowiska. Ekologia przemysłowa. Definicje, modele i systemy zarządzania środowiskiem i zarządzania środowiskowego. Systemy niesformalizowane i sformalizowane. Czystsza produkcja jako niesformalizowany system zarządzania środowiskowego. Systemy zarządzania środowiskowego wg norm ISO serii 14000. Ekonomiczne i prawne aspekty funkcjonowania systemów zarządzania. Projektowanie strategii przedsiębiorstwa z uwzględnieniem jakości, środowiska i bezpieczeństwa pracy. Zintegrowane systemy zarządzania. Systemy zarządzania jakością w badaniach materiałów.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Metody dydaktyczne: wykład informacyjny połączony z wykładem interaktywnym i elementami burzy mózgów Narzędzia i techniki I-K: prezentacja multimedialna, platforma Moodle, poczta elektroniczna; aplikacja MS Teams</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Ocena formatywna: dwa sprawdziany pisemne: sprawdzian pisemny po 14 godz. wykładu, sprawdzian końcowy po 29 godz. wykładu. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z obu sprawdzianów. Oceniany jest także udział studentów w interaktywnych formach prowadzenia zajęć. Ocena sumatywna : ocena wystawiona w skali 2-5.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Wymagana jest wiedza zdobyta na większości prowadzonych wcześniej zajęć, a w szczególności wiedza pozyskana na zajęciach z przedmiotów społecznych i menadżerskich</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. E. Pająk, M. Klimkiewicz, A. Kosieradzka: Zarządzanie produkcją i usługami. Wyd. PWE 2014. 2. A. Hamrol: Zarządzanie i inżynieria jakości, PWN, 2017. 3. K. Szczepańska: Zarządzanie Jakością. Koncepcje, metody, techniki, narzędzia. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2015. 4. D. Waters: Zarządzanie operacyjne, Towary i usługi, PWN, 2007;</i>
Literatura uzupełniająca	<i>1. E. Pająk: Zarządzanie produkcją. PWN, 2011. 2. A. Hernas i inni: Podstawy Inżynierii Jakości, Politechnika Śląska, Skr.Ucz. Wyd II, 2012. 3. I. Durlik: Inżynieria zarządzania, Wyd. Placet, 2007.</i>
10. Inne informacje	

Projekt badawczy

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Projekt badawczy</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Synteza i praktyczne wykorzystanie wiedzy z inżynierii materiałowej, poprzez przeprowadzenie badań mikrostruktury i określonych właściwości materiałów wytworzonych w ramach projektu lub pozyskanych we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Nabycie umiejętności kreatywnego rozwiązywania problemów badawczych. Doskonalenie umiejętności wykonywania ekspertyz materiałowych. Doskonalenie umiejętności planowania badań i pracy w zespole.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>projekt 30 godz.</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>30</i>	<i>1,2</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>70</i>	<i>2,8</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>30</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>30</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>70</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>W01</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę na temat wytwarzania oraz badania struktury i właściwości materiałów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04, IM1_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>raport pisemny zawierający wyniki prac studialnych i badań eksperymentalnych, prezentacja multimedialna</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>U01</i>	
Opis	<i>Potrafi pozyskać informacje z różnych źródeł, dobrać podstawowe techniki i metody badawcze do badania struktury i właściwości</i>	

	<i>materialów oraz przygotować raport z badań i prezentację multimedialną.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U03, IM1_U06, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>raport pisemny zawierający wyniki prac studialnych i badań eksperymentalnych, prezentacja multimedialna</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	<i>Jest gotów do pracy indywidualnej oraz pracy w zespole przy przeprowadzaniu badań i opracowywaniu wyników</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>obserwacja w czasie zajęć</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>dr hab. inż. Dariusz Oleszak, prof. uczelni prof. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska prof. dr hab. inż. Wojciech Świąszkowski prof. dr hab. inż. Zbigniew Pakieła dr hab. inż. Jerzy Robert Sobiecki, prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Dobór metod wytwarzania oraz badania struktury i właściwości konkretnych materiałów, przeprowadzenie tych badań, analiza uzyskanych wyników badań. Szczegółowe treści kształcenia zależą od badanej grupy materiałów (funkcjonalne, konstrukcyjne, nanomateriały, biomateriały, inżynieria powierzchni).</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Zajęcia są prowadzone metodą projektową, w małych grupach do 5 osób, co daje możliwość przydzielenia zadań indywidualnych w ramach pracy zespołowej. Studenci wykonują samodzielnie zadania badawcze. Wykorzystują sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową, korzystają z artykułów naukowych i źródeł internetowych. Pojawiające się różne aspekty wynikające z prowadzonych prac poddane są dyskusji w grupie studenckiej i z prowadzącym.</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Ocena pisemnego raportu z przeprowadzonych prac studialnych i badań eksperymentalnych oraz ocena prezentacji multimedialnej.</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Przedmioty kierunkowe zrealizowane na niższych semestrach studiów, związane z wytwarzaniem, przetwarzaniem, strukturą i właściwościami poszczególnych grup materiałów oraz metodami ich badań.</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Podawana indywidualnie przez prowadzącego, zgodnie z tematyką projektu.</i>
Literatura uzupełniająca	<i>Podawana indywidualnie przez prowadzącego, zgodnie z tematyką projektu.</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Seminarium problemowe – inżynieria powierzchni

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Seminarium problemowe – inżynieria powierzchni</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Określenie roli inżynierii powierzchni powłok lub (w zależności od wyboru tematyki) warstw wierzchnich w rozwoju inżynierii materiałowej oraz rozwoju technologii inżynierii powierzchni dla potrzeb przemysłu, a także wytwarzania nowych materiałów. Poznanie podstaw technologii z zakresu inżynierii powierzchni powłok lub warstw wierzchnich, ich zalet i zastosowań na konkretnych przykładach potrzeb materiałowych przemysłu w aspekcie doboru metod inżynierii powierzchni dla wytwarzania elementów spełniających określone funkcje użytkowe. Projektowanie właściwości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych metodami inżynierii powierzchni. Doskonalenie umiejętności wykonywania ekspertyz materiałowych, rozwiązywania problemów materiałowych i technologicznych. Doskonalenie umiejętności planowania i realizacji badań oraz pracy w zespole.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>45</i>	<i>1,8</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>55</i>	<i>2,2</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		<i>45</i>
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		<i>45</i>
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		<i>55</i>
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>IPP_WI</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę z zakresu wytwarzania powłok metodami: PVD, CVD, natryskiwania cieplnego, obróbek elektrochemicznych i chemicznych w aspekcie zwiększenia trwałości narzędzi, wytwarzania warstw wieloskładnikowych i kompozytowych oraz na temat nowych metod</i>	

	wytwarzania powłok i metod badawczych wykorzystywanych w celu charakteryzacji ich mikrostruktury i właściwości użytkowych, takich jak odporność na zużycie przez tacie, twardość, odporność korozyjna i inne lub też posiada wiedzę z zakresu wytwarzania warstw metodami plazmowymi, jonowymi i implantacji jonów oraz na temat nowych metod wytwarzania warstw dyfuzyjnych i metod badawczych wykorzystywanych w celu charakteryzacji mikrostruktury warstw, ich właściwości użytkowych, takich jak odporność na zużycie przez tacie, twardość, odporność korozyjna i inne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W03, IM1_W04
Metody weryfikacji	Ocena prezentacji uzyskanych wyników badań i analiz
Umiejętności	
Kod efektu	IPP_U1
Opis	Posiada umiejętność planowania i przeprowadzania badań powłok różnymi metodami badawczymi (pomiar twardości, odporności na zużycie przez tacie, odporności korozyjnej, chropowatości powierzchni, badania mikrostruktury). Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki badań oraz wyciągnąć wnioski, a także potrafi przygotować i przedstawić w postaci prezentacji ustnej uzyskane wyniki badań. Potrafi aktywnie brać udział w dyskusji naukowej dotyczącej rozpatrywanego zagadnienia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U03, IM1_U06, IM1_U10
Metody weryfikacji	Ocena prezentacji uzyskanych wyników badań i analiz oraz aktywności w trakcie zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	IPP_K1
Opis	Posiada umiejętność współpracy w zespole, rozdysponowania zadań badawczych, podejmowania decyzji oraz potrafi zaangażować się w celu wspólnego rozwiązania zagadnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K02
Metody weryfikacji	Ocena aktywności w trakcie zajęć

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Dr inż. Tomasz Borowski, Dr inż. Emilia Skolek, Dr hab. inż. Jerzy R. Sobiecki, prof. uczelni Dr hab. inż. Michał Tacikowski, prof. uczelni
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	Metody PVD, CVD, natryskiwania cieplnego, obróbki elektrochemiczne i chemiczne w aspekcie zwiększenia trwałości elementów konstrukcyjnych i narzędzi. Wytwarzanie powłok jako sposób kształtowania właściwości wyrobów ze stali, stopów lekkich i materiałów polimerowych. Technologie hybrydowe jako metody wytwarzania powłok z faz międzymetalicznych na stalach, stopach niklu i tytanu. Kształtowanie właściwości stopów aluminium i magnezu. Procesy powierzchniowe materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych technikami inżynierii powierzchni powłok dla potrzeb przemysłu maszynowego, chemicznego, energetycznego, motoryzacyjnego oraz medycyny. Lub, w zależności od wyboru tematyki, plazmowe dyfuzyjne metody wytwarzania warstw wierzchnich, m.in. azotowanie, nawęglanie, borowanie oraz implantacja jonowa w aspekcie zwiększenia trwałości narzędzi. Obróbki jonowe jako sposób kształtowania właściwości wyrobów ze stali, i stopów lekkich. Technologie hybrydowe jako metody wytwarzania warstw z faz międzymetalicznych na stalach, stopach niklu i tytanu. Kształtowanie właściwości stopów aluminium i magnezu. Obróbki powierzchniowe materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych technikami inżynierii powierzchni dla potrzeb przemysłu maszynowego, chemicznego, energetycznego, motoryzacyjnego oraz medycyny.
--	--

06. Metody i techniki kształcenia	
	<ul style="list-style-type: none"> • projekt prowadzany w grupach, • uczenie problemowe, • metoda laboratoryjna, • prezentacja/wystąpienie, • dyskusja.
07. Kryteria zaliczania	
	Zaliczenie przedmiotu na podstawie oceny z aktywności i zaprezentowanych wyników badań oraz analiz uzyskanych podczas realizacji projektu dotyczącego podjętego problemu związanego z obróbką materiału jedną z metod inżynierii powierzchni powłok.
08. Wymagania wstępne	
	Inżynieria Powierzchni, Podstawy Nauki o Materiałach,
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	„Inżynieria powierzchni metali” – Tadeusz Burakowski, Tadeusz Wierzchoń „Inżynieria warstwy wierzchniej” – Piotr Kula
Literatura uzupełniająca	Artykuły z czasopism naukowych
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Blok A – materiały metaliczne

Materiały metaliczne – obróbka cieplna – laboratorium

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały metaliczne – obróbka cieplna – laboratorium</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	5

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy praktycznej o realizacji technologii obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych w oparciu o stosowane urządzenia, atmosfery ochronne, ośrodki grzewcze i chłodzące oraz o wiedzę teoretyczną w zakresie mechanizmów przemian fazowo-strukturalnych zachodzących przy grzaniu i chłodzeniu materiałów i występujące w nich naprężenia własne. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy urządzeń do realizacji nowoczesnej technologii obróbki cieplnej stopów metali, w tym pieców z atmosferami ochronnymi, ośrodkami kąpielowymi oraz urządzeniami próżniowymi, wpływem składników chemicznych tych ośrodków, grzewczych na zmiany lub równowagę składników fazowo-strukturalnych w strefach przypowierzchniowych w obrabialnych cieplnie materiałach, podczas grzania i chłodzenia w celu uzyskania określonych własności obrabianych stopów metali. Uzyskanie umiejętności wykorzystania wiedzy w zakresie zagadnienia hartowności stali w praktyce, praktyczna znajomość metod jej wyznaczania. Zapoznanie z praktyczną realizacją technologii obróbek cieplnych stali konstrukcyjnych oraz narzędziowych w tym stali do pracy na zimno, gorąco lub szybkochnących oraz nowoczesnych, ekonomicznych obróbek cieplno-chemicznych nawęglania, azotowania, węglaozotowania w oparciu o procesy aktywno-dyfuzyjne gazowe, próżniowe oraz regulowane. Praktyczne zapoznanie z wymogami BHP w zakresie realizacji obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 60h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2,6
Razem	125	5
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		60
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	65
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>MATMOC_W1</i>
Opis	<i>Ma wiedzę dotyczącą podstawowych grup tworzyw metalicznych stosowanych w technice w obróbce cieplnej i cieplno – chemicznej (powierzchniowej).</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Weryfikacja: Sprawdzian wiadomości, rozmowa ze studentami w trakcie zajęć oraz sprawozdanie z tematów wykonawczych.</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_W2</i>
Opis	<i>Zna podstawowe kryteria i metody doboru tworzyw metalicznych w zastosowaniach inżynierskich, zwłaszcza w zakresie obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian wiadomości, rozmowa ze studentami w trakcie zajęć oraz sprawozdanie z tematów wykonawczych</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_W3</i>
Opis	<i>Ma wiedzę z zakresu podstaw teoretycznych i praktycznych, metodyki, doboru i realizacji technologii obróbki cieplnej i cieplno - chemicznej oraz metod oceny jej efektów.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian wiadomości, rozmowa ze studentami w trakcie zajęć oraz sprawozdanie z tematów wykonawczych.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>MATMOC_U1</i>
Opis	<i>Potrafi dobrać w odpowiednie do rodzaju zastosowania i warunków eksploatacji tworzywo metaliczne i zaprojektować jego obróbkę cieplną lub powierzchniową i, a następnie wykonać ją w praktyce oraz zweryfikować poprzez odpowiednie badania poprawność jej efektów w zakresie uzyskanych własności.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U09, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian wiadomości, rozmowa ze studentami w trakcie zajęć oraz sprawozdanie z tematów wykonawczych.</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_U2</i>
Opis	<i>Potrafi ocenić aspekty ekologiczne zastosowania wybranych technologii obróbki cieplej lub powierzchniowej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian wiadomości, rozmowa ze studentami w trakcie zajęć oraz sprawozdanie z tematów wykonawczych.</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_U3</i>
Opis	<i>Umie ocenić aspekty ekonomiczne wyboru określonych materiałów i technologii ich obróbki</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07, IM_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian wiadomości, rozmowa ze studentami w trakcie zajęć oraz sprawozdanie z tematów wykonawczych.</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_U4</i>
Opis	<i>Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student rozwija poprzez pracę własną swoje kompetencje z zakresu tworzyw metalicznych i obróbki cieplnej. Student umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu sprawozdań korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U02, IM1_U03, IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawozdanie z tematów wykonawczych.</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_U5</i>
Opis	<i>Potrafi ocenić zagrożenia towarzyszące realizacji konkretnych technologii obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej i w trakcie wykonywania zadań technologicznych i badawczych w laboratorium stosuje odpowiednie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami w trakcie zajęć oraz obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.</i>

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MATMOC_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizowania wiedzy w stopniu umożliwiającym wykorzystanie najnowocześniejszych rozwiązań technicznych w doborze materiałów i projektowaniu ich obróbki cieplnej lub powierzchniowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami w trakcie zajęć.</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_K2</i>
Opis	<i>Ma świadomość znaczenia obróbki cieplnej tworzyw metalicznych dla optymalnego wykorzystania materiałów w technice. Rozumie zagrożenia wynikające z niewłaściwie podjętych decyzji dot. procesów obróbki cieplnej lub powierzchniowej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami w trakcie zajęć.</i>
Kod efektu	<i>MATMOC_K3</i>
Opis	<i>Rozumie istotną rolę obróbki cieplnej i inżynierii powierzchni tworzyw metalicznych w aspekcie zwiększenia trwałości wyrobów i oszczędności materiałów. Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w modyfikacji warstwy wierzchniej umożliwiającej uzyskanie jak najlepszych właściwości materiałów- w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, przedsiębiorstw, świata nauki. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami w trakcie zajęć.</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Michał Tacikowski, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Zalecenia w zakresie terminologii stosowanej w realizacji technologii obróbki cieplnej składającej się z operacji, zabiegów i czynności, przy nagrzewaniu i chłodzeniu z pośrednim wytrzymywaniem temperatur przy obróbce stali stopowych i zmniejszonym przewodnictwie cieplnym. Zasady BHP w obróbce cieplnej. Rozkład temperatur w przekroju elementów przy grzaniu i chłodzeniu oraz tworzące się naprężenia cieplne i strukturalne. Zmiany własności stref przypowierzchniowych na skutek procesów odwęglania i utleniania stali i metody zapobiegania. Atmosfery ochronne generatorowe endo- i egzotermiczne, oraz z rozkładu amoniaku. Skład, wytwarzanie, zastosowanie. Podstawowe urządzenia stosowane do realizacji obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej w ośrodkach gazowych, kąpielach oraz w próżni. Realizacja technologii obróbki cieplnej w zakresie wyżarzania, hartowania martenzytycznego objętościowego stali konstrukcyjnych i narzędziowych w połączeniu z procesami odpuszczania. Ulepszanie cieplne stali. Wykorzystanie wiedzy w zakresie zagadnienia hartowności stali w praktyce, metody jej wyznaczania. Dobór parametrów, urządzeń, ośrodków grzewczych i chłodzących w celu otrzymania określonych własności w oparciu o przemiany strukturalne materiałów. Izotermiczne procesy hartowania bainitycznego, dobór stali, a otrzymywane własności. Procesy utwardzania dyspersyjnego w ramach przesycań i starzenia. Praktyka kształtowania własności powierzchniowych stali w procesach obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stali. Realizacja procesów technologii utwardzania powierzchniowego w procesach hartowania powierzchniowego, nawęglania oraz azotowania gazowego</i>
--	---

	<i>w procesach regulowanych. Ocena efektów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Wady w obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej. Podstawy ekonomiki realizacji technologii obróbek cieplnych. Podstawy doboru stali i projektowania technologii jej obróbki cieplnej. Ekspertyza materiałowa.</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Metoda laboratoryjna</i>

07. Kryteria zaliczania	
	<i>Pozytywna ocena z wszystkich sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich sprawdzianów wstępnych</i>

08. Wymagania wstępne	<i>Zakres wiadomości z przedmiotów wykładowych i laboratoryjnych - Podstawy Nauki o Materiałach 1 – 4, z przedmiotów wykładowych Materiały i ich Zastosowania, Materiały Metaliczne – Metalurgia i Obróbka Ciepła, oraz Struktura krystaliczna, rodzaje faz w stopach metali, defekty budowy krystalicznej, punktowe, liniowe, powierzchniowe. Krystalizacja z fazy ciekłej i stałej, zarodkowanie, mechanizm wzrostu. Podstawy krystalizacji. Układy równowagi faz, budowa wykresów równowagi. Układ Fe-Fe₃C, struktury równowagowe, przemiany fazowe. Podstawy dyfuzji. Mechanizmy umocnienia: roztworowe, odkształceniowe, granicami ziaren, wydzieleniowe. Odkształcenie plastyczne, zdrowienie i rekrytalizacja. Podstawowe przemiany fazowo strukturalne zachodzące przy nagrzewaniu i chłodzeniu stali. Krzywe CTP, tworzenie struktur perlitycznych, bainitycznych i martenzytycznych. Hartowność stali, wpływ składu chemicznego stali. Przemiany przy nagrzewaniu martenzytu w procesach odpuszczania. Tworzenie sorbitu podczas ulepszenia cieplnego. Podstawy metalurgii. Informacje o głównych metodach metalurgicznych stosowanych w technice, stopach żelaza, stalach i żeliwach oraz (Al, Cu, Mg, Ti). Procesy metalurgiczne wytwarzania technicznych stopów żelaza (stali, żeliw). Procesy stalownicze, przemiany fazowe oraz mechanizmy umocnienia i możliwości ich wykorzystania w procesach kształtowania właściwości stopów Fe. Podstawy klasyfikacji, znakowania, własności i zastosowanie stali, żeliw oraz stopów metali nieżelaznych. Charakterystyka głównych grup tworzyw metalicznych w obszarze stopów żelazo – węgiel (stale, żeliwa) i stopów metali nieżelaznych (stopy Al, Cu, Mg, Ti). Stale odporne na korozję, materiały żarowytrzymałe. Podstawy teoretyczne obróbki cieplno-chemicznej stali, w tym nawęglania, azotowania.</i>
------------------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. K. Przybyłowicz, Metaloznawstwo, Wyd. VIII, WNT, 2007 2. L. A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie Materiałowe, Podstawy nauki i materiałach i metaloznawstwo, Wyd. II, WNT, 2006 3. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa Stal, Wyd. II, WNT, 2012 4. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa, WNT, Warszawa, 2014 5. M. Blicharski, Inżynieria powierzchni, WNT, Warszawa, 2016 6. L. Dobrzański Metaloznawstwo i Obróbka Ciepła Materiałów Narzędziowych, WNT, Warszawa 1990. 7. W. Luty i inni Poradnik Inżyniera – Obróbka Ciepła Stopów Żelaza WNT, 1977. 8. A. Moszczyński, Nawęglanie Gazowe Stali, WNT, 1983.</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Nowoczesne techniki wytwarzania

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Nowoczesne techniki wytwarzania</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi nowoczesnych technik wytwarzania tj. technik druku 3D oraz mikro i nanotechnologii</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>NTW_W1</i>	
Opis	<i>szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące wybranych grup materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów w zakresie ich przetwórstwa, obróbek powierzchniowych oraz trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium + sprawozdania z laboratoriów</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>NTW_U1</i>	
Opis	<i>rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie związane z wytwarzaniem, obróbką i doбором materiałów, dokonać krytycznej analizy doboru materiałów i technik ich przetwarzania w aspekcie warunków ich eksploatacji oraz dokonać wstępnej analizy ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań.</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U09
Metody weryfikacji	Kolokwium + sprawozdania z laboratoriów
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	NTW_K1
Opis	współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej różne role , określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz samodzielnego podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K02
Metody weryfikacji	Kolokwium + sprawozdania z laboratoriów

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Wojciech Świążkowski
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<p>Wykład (15h):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wprowadzenie – Nowoczesne techniki wytwarzania. Druk 3D jako nowa metoda wytwarzania (2h) 2) Dobór materiałów oraz parametrów procesów (2h) 3) Technologie druku 3D polimerów i kompozytów metodami FDM, SLA, SLS (4h) • podstawy fizyczne procesów, projektowanie procesów, stosowane drukarki 3D, obróbki poprocesowe, wady i zalety poszczególnych metod, obszary zastosowań 4) Technologie druku 3D metali metodami SLM, EBM, LENS (4h) •podstawy fizyczne procesów, projektowanie procesów, stosowane drukarki 3D, obróbki poprocesowe, wady i zalety poszczególnych metod, obszary zastosowań 5) Micro i nanotechnologii (2h) •podstawy fizyczne procesów, projektowanie procesów, stosowane urządzenia, wady i zalety poszczególnych metod, obszary zastosowań 6) Zaliczenie części wykładowej- kolokwium (1h) <p><u>Laboratorium dla bloku metali (15h):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Projektowanie procesów technologicznych (2h) - 2) Zajęcia praktyczne z zakresy technologii drukowania 3D w złożu proszku (4h) 3) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania z wytłaczaniem materiału (4h) 4) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania 3D Binder jetting (4h) 5) Zaliczenie części laboratoryjnej (1h) <p><u>Laboratorium dla bloku polimerów (15h):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Projektowanie procesów technologicznych (2h) 2) Zajęcia praktyczne z zakresy technologii druku 3D z wykorzystaniem polimeryzacji w kadzi (4h) 3) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania 3D z wytłaczaniem materiałów (4h) 4) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania 3D w złożu proszku (4h) 5) Zaliczenie części laboratoryjnej (1h)
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną
Laboratorium	Metoda laboratoryjna

07. Kryteria zaliczania

	<p>Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia polegać będzie na: Wykład- kolokwium - test z wiedzy z zakresu przedmiotu (na ostatnich zajęciach - mim. 51/100pkt.). Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia laboratorium jest zaliczenie wszystkich tematów ćwiczeń laboratoryjnych. Do zaliczenia każdego tematu konieczne jest:</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - uzyskanie pozytywnej oceny ze znajomości materiału teoretycznego z zakresu danego ćwiczenia, - wykonanie danego ćwiczenia, - zaliczenie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, ze szczególnym uwzględnieniem analizy otrzymanych wyników pomiarów i sformułowania wniosków.
--	---

08. Wymagania wstępne	<i>Podstawy nauki o materiałach, Techniki wytwarzania 1-3</i>
------------------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
--	--

Literatura podstawowa	<i>1. Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D, P. Siemiński, G. Budzik, Wydawnictwo: OWPW (2015) 2. Additive Manufacturing Technologies (Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing), I. Gibson, D. W. Rosen, B. Stucker, Springer (2010) 3. Rapid Manufacturing (An Industrial Revolution for the Digital Age, N. Hopkinson, R.J.M. Hague, P.M. Dickens, John Wiley & Sons, Ltd (2006) 4. Advanced Manufacturing Technology for Medical Applications (Reverse Engineering, Software Conversion and Rapid Prototyping), I. Gibson, John Wiley & Sons, Ltd (2005)</i>
Literatura uzupełniająca	<i>1. Virtual Prototyping & Bio Manufacturing in Medical Applications, B. Bidanda, P. Bartolo, Springer (2008)</i>

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Blok B – materiały polimerowe

Materiały polimerowe i ich przetwórstwo – laboratorium

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały polimerowe i ich przetwórstwo – laboratorium</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Poznanie typowych metod badań materiałów polimerowych, związków pomiędzy cechami budowy makrocząsteczek i ich zbiorów a właściwościami polimerów, wpływu różnych czynników na zachowanie się polimerów pod obciążeniem, wpływu temperatury na strukturę i właściwości materiałów polimerowych, zachowania się polimerów w środowiskach ciekłych, prostych metod otrzymywania polimerów. Poznanie warunków przetwórstwa polimerów oraz przemysłowych procesów i maszyn do produkcji masowej różnorodnych wyrobów oraz zasad doboru materiałów polimerowych na wyroby techniczne.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>45</i>	<i>1,8</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>55</i>	<i>2,2</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>45</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>45</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>55</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MPiIPL_W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę o wpływie różnych czynników na zachowanie się polimerów pod obciążeniem, w środowiskach ciekłych i pod wpływem temperatury.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń Ocena prezentacji</i>	
Kod efektu	<i>MPiIPL_W2</i>	

Opis	<i>Posiada wiedzę o podstawowych metodach wytwarzania materiałów polimerowych oraz o metodach i warunkach przetwarzania materiałów polimerowych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_W3</i>
Opis	<i>Posiada wiedzę o zasadach doboru materiałów polimerowych do aplikacji technicznych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_W4</i>
Opis	<i>Zna i rozumie cykl życia obiektów w zakresie przetwórstwa, obróbki, zastosowań, eksploatacji i recyklingu materiałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W05</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń Ocena prezentacji</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>MPiIPL_U01</i>
Opis	<i>Student potrafi przygotować rozwiązać - w formie wygłaszanego referatu – zadanie związane z doбором materiału polimerowego do zastosowania przy produkcji danego wyrobu, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i środowiskowych.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_U02</i>
Opis	<i>Student umie wskazać technologie wytwarzania i przetwarzania materiałów w celu osiągnięcia wymaganych własności. Przy przygotowywaniu referatu wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne. Potrafi zaprezentować przygotowany referat na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami. Rozwija swoją wiedzę na podstawie przeprowadzonych badań fachowej literatury.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_U03</i>
Opis	<i>Potrafi stosować typowe metody badań materiałów polimerowych i analizować związki pomiędzy cechami ich budowy a właściwościami. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02, IM1_U08, IM1_U09, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_U04</i>
Opis	<i>Potrafi analizować wpływ różnych czynników na właściwości materiałów polimerowych. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02, IM1_U08, IM1_U09, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_U05</i>
Opis	<i>Potrafi przeprowadzić proste procesy otrzymywania polimerów. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02,IM1_U08, IM1_U09, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_U06</i>
Opis	<i>Potrafi dobrać metodę przetwarzania materiałów polimerowych. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02,IM1_U08, IM1_U09, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_U07</i>
Opis	<i>Potrafi przygotować i przedstawić krótkie opracowanie pisemne oraz prezentację ustną, dotyczącą wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii materiałowej oraz brać udział w debacie naukowej. Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych i cech materiałowych, przedstawić otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i określić niepewność pomiarów oraz wyciągnąć wnioski. Potrafi przy doborze materiałów i ich przetwórstwie dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne. Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie związane z wytwarzaniem, obróbką i doбором materiałów, dokonać krytycznej analizy doboru materiałów i technik ich przetwarzania w aspekcie warunków ich eksploatacji oraz dokonać wstępnej analizy ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02,IM1_U08, IM1_U09, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MPiIPL_K1</i>
Opis	<i>Potrafi pracować w zespole realizującym ćwiczenia</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sposobu realizacji ćwiczenia. Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_K2</i>
Opis	<i>Prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje zadania związane z badaniami, stosowaniem, wytwarzaniem i przetwarzaniem materiałów polimerowych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sposobu realizacji ćwiczenia. Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>
Kod efektu	<i>MPiIPL_K3</i>
Opis	<i>Jest gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i działań własnych oraz zespołów, którymi kieruje przyjmowania odpowiedzialności za skutki oraz współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej różne role , określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz samodzielnego podejmowania decyzji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena sposobu realizacji ćwiczenia. Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń. Ocena prezentacji</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	6
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Joanna Ryszkowska

05. Treści kształcenia	
	<i>Zachowanie się polimerów w środowiskach ciekłych. Metody rozróżniania polimerów. Przykłady metod otrzymywania materiałów polimerowych. Metody oceny popularnych polimerów wytwarzanych w warunkach ich bezpośredniego wykorzystania, zajęcia we współpracy z otoczeniem gospodarczym, Wpływ temperatury na właściwości polimerów. Metody wyznaczania temperatur charakterystycznych. Krystalizacja wybranych polimerów. Wpływ stopnia krystaliczności na właściwości polimerów. Struktury nadcząsteczkowe w materiałach polimerowych. Wpływ składu chemicznego na właściwości pianek poliuretanowych. Wpływ budowy elastomerów na ich właściwości mechaniczne i trybologiczne. Wpływ budowy tworzyw sztucznych i warunków prowadzenia prób na zachowanie się polimerów w trakcie statycznej próby rozciągania. Wpływ parametrów przetwórstwa polimerów (wtryskiwania i wylaczania) na ich właściwości zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Zasady doboru materiałów polimerowych na wyroby techniczne. Kierunki zastosowań materiałów polimerowych, zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Metoda laboratoryjna</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie sumy punktów uzyskanych przez studenta ze wszystkich kolokwium i esejów oraz sprawozdań. Aby zakończyć pozytywną oceną student musi uczestniczyć we wszystkich zajęciach, a jego ocena wynika z sumy punktów uzyskanych w trakcie semestru. Do zaliczenia przedmiotu będzie wymagane osiągnięcie min. 51% punktów, po osiągnięciu 51-60% punktów student otrzymuje ocenę dostateczną, po osiągnięciu 61-70% punktów student otrzymuje ocenę dostateczną plus, po osiągnięciu 71-80% student otrzymuje ocenę dobrą, po osiągnięciu 81-90% student otrzymuje ocenę dobrą plus, a po osiągnięciu 91-100% student otrzymuje ocenę bardzo dobrą.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Pozytywna ocena z wykładu z Materiałów polimerowych i ich przetwórstwa</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. G.W Ehrenstein, Ż. Brocka-Krzemińska, Materiały polimerowe, Struktura właściwości zastosowanie, PWN, Warszawa 2016 2. I. Gruin, J. Ryszkowska, B. Markiewicz, Materiały Polimerowe, 1996, Oficyna Wydawnicza PW. 3. Praca zbiorowa pod red. Z. Floriańczyka, S. Penczka, Chemia Polimerów t.I-III, OWPW 2002. 4. W. H. Szlezyngier Tworzywa sztuczne, t.I-III, FOSZE, Rzeszów 2012. 5. Praca zbiorowa pod red. Marka Kozłowskiego, Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998. 6. H. Saechtling, Tworzywa sztuczne-poradnik, WNT, Warszawa 2000. 7. H. Galina, Fizyka materiałów polimerowych. Makrocząsteczki i ich układy. Politechnika Rzeszowska, 2008. 8. W. Przygocki, A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, 2001. 9. T. Broniewski, J. Kapko, W. Płaczek, J. Thomalla, WNT Warszawa, 2000.</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Nowoczesne techniki wytwarzania

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Nowoczesne techniki wytwarzania</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi nowoczesnych technik wytwarzania tj. technik druku 3D oraz mikro i nanotechnologii</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>NTW_W1</i>	
Opis	<i>szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące wybranych grup materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów w zakresie ich przetwórstwa, obróbek powierzchniowych oraz trendów rozwojowych w inżynierii materiałowej.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium + sprawozdania z laboratoriów</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>NTW_U1</i>	
Opis	<i>rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie związane z wytwarzaniem, obróbką i doбором materiałów, dokonać krytycznej analizy doboru materiałów i technik ich przetwarzania w aspekcie warunków ich eksploatacji oraz dokonać wstępnej analizy ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań.</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U09
Metody weryfikacji	Kolokwium + sprawozdania z laboratoriów
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	NTW_K1
Opis	współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej różne role , określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz samodzielnego podejmowania decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_KO2
Metody weryfikacji	Kolokwium + sprawozdania z laboratoriów

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Wojciech Świążkowski
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<p>Wykład (15h):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wprowadzenie – Nowoczesne techniki wytwarzania. Druk 3D jako nowa metoda wytwarzania (2h) 2) Dobór materiałów oraz parametrów procesów (2h) 3) Technologie druku 3D polimerów i kompozytów metodami FDM, SLA, SLS (4h) • podstawy fizyczne procesów, projektowanie procesów, stosowane drukarki 3D, obróbki poprocesowe, wady i zalety poszczególnych metod, obszary zastosowań 4) Technologie druku 3D metali metodami SLM, EBM, LENS (4h) •podstawy fizyczne procesów, projektowanie procesów, stosowane drukarki 3D, obróbki poprocesowe, wady i zalety poszczególnych metod, obszary zastosowań 5) Micro i nanotechnologii (2h) •podstawy fizyczne procesów, projektowanie procesów, stosowane urządzenia, wady i zalety poszczególnych metod, obszary zastosowań 6) Zaliczenie części wykładowej- kolokwium (1h) <p><u>Laboratorium dla bloku metali (15h):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Projektowanie procesów technologicznych (2h) - 2) Zajęcia praktyczne z zakresy technologii drukowania 3D w złożu proszku (4h) 3) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania z wytłaczaniem materiału (4h) 4) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania 3D Binder jetting (4h) 5) Zaliczenie części laboratoryjnej (1h) <p><u>Laboratorium dla bloku polimerów (15h):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Projektowanie procesów technologicznych (2h) 2) Zajęcia praktyczne z zakresy technologii druku 3D z wykorzystaniem polimeryzacji w kadzi (4h) 3) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania 3D z wytłaczaniem materiałów (4h) 4) Zajęcia praktyczne z zakresu technologii drukowania 3D w złożu proszku (4h) 5) Zaliczenie części laboratoryjnej (1h)
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną
Laboratorium	Metoda laboratoryjna

07. Kryteria zaliczania

	<p>Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia polegać będzie na: Wykład- kolokwium - test z wiedzy z zakresu przedmiotu (na ostatnich zajęciach - mim. 51/100pkt.). Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia laboratorium jest zaliczenie wszystkich tematów ćwiczeń laboratoryjnych. Do zaliczenia każdego tematu konieczne jest:</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - uzyskanie pozytywnej oceny ze znajomości materiału teoretycznego z zakresu danego ćwiczenia, - wykonanie danego ćwiczenia, - zaliczenie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, ze szczególnym uwzględnieniem analizy otrzymanych wyników pomiarów i sformułowania wniosków.
--	---

08. Wymagania wstępne	<i>Podstawy nauki o materiałach, Techniki wytwarzania 1-3</i>
------------------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
--	--

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D</i>, P. Siemiński, G. Budzik, Wydawnictwo: OWPW (2015) 2. <i>Additive Manufacturing Technologies (Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing)</i>, I. Gibson, D. W. Rosen, B. Stucker, Springer (2010) 3. <i>Rapid Manufacturing (An Industrial Revolution for the Digital Age)</i>, N. Hopkinson, R.J.M. Hague, P.M. Dickens, John Wiley & Sons, Ltd (2006) 4. <i>Advanced Manufacturing Technology for Medical Applications (Reverse Engineering, Software Conversion and Rapid Prototyping)</i>, I. Gibson, John Wiley & Sons, Ltd (2005)
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Virtual Prototyping & Bio Manufacturing in Medical Applications</i>, B. Bidanda, P. Bartolo, Springer (2008)

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Blok C – materiały ceramiczne

Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania – laboratorium

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania – laboratorium</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy z zakresu technik wytwarzania tradycyjnych i nowoczesnych tworzyw ceramicznych oraz wykorzystywanych w tym celu surowców.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>45</i>	<i>1,8</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>55</i>	<i>2,2</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>45</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>45</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>55</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MCLAB_W1</i>	
Opis	<i>Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy wewnętrznej, właściwości i zastosowania materiałów ceramicznych, zna podstawowe surowce ceramiczne oraz techniki wytwarzania materiałów ceramicznych, zna techniki badawcze i potrafi zbadać podstawowe własności surowców oraz materiałów ceramicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W03, IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>MCLAB_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi działać w laboratorium zgodnie z zasadami BHP</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U08</i>	
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta w czasie zajęć</i>	
Kod efektu	<i>MCLAB_U2</i>	

Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary wybranych właściwości materiałów ceramicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U06
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z wykonania ćwiczeń oraz obserwacja studenta w czasie zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MCLAB_K1
Opis	Potrafi na podstawie zdobytej na wykładzie wiedzy pokierować eksperymentem, pracować w grupie w czasie jego wykonywania oraz przyjmować w grupie różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01, IM1_K02
Metody weryfikacji	Kolokwium

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Andrzej Olszyna
Prowadzący	dr hab. inż. Marek Kostecki, prof. PW

05. Treści kształcenia

	<p>Podstawowe surowce ceramiczne- kryteria podziału oraz stawiane wymagania</p> <ul style="list-style-type: none"> Charakteryzacja proszków ceramicznych Metody przygotowywania, wzbogacania oraz przeróbki mas ceramicznych. <p>Produkcja wyrobów ceramicznych schemat ogólny. (Przykładowe technologie).</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizacja technik formowania – zagęszczanie osiowe, zagęszczanie izostatyczne Realizacja technik spiekania – spiekanie swobodne, spiekanie pod ciśnieniem Modyfikacja/optimalizacja procesu technologicznego w celu uzyskania wymaganych właściwości (modyfikacja parametrów procesu spiekania ceramiki tlenkowej) <p>Charakteryzacja spieków (gęstość, twardość, moduł Younga, K_{Ic}, wytrzymałość)</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizacja badań (ważenie hydrostatyczne, piknometria helowa, porozymetrii rtęciowa, twardość Vickersa, pomiar K_{Ic} - metoda wgłębnikowa, statyczna próba zginania)
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	Metoda laboratoryjna
--	----------------------

07. Kryteria zaliczania

	3 kolokwia dopuszczające do zajęć (sprawdziany wstępne)
--	---

08. Wymagania wstępne

	Zaliczenie wykładu: Materiały ceramiczne i metody ich wytwarzania
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> A.Jastrzębska, M.Kostecki, A.R. Olszyna, Tworzywa ceramiczne - Ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020 R. Pampuch: Współczesne materiały ceramiczne, Wyd. Nauk.-Dydakt. AGH 2005 J.Lis, R. Pampuch, Spiekanie, Wyd. Nauk.-Dydakt. AGH 2005 E. Bobryk, J. Raabe: Ceramika funkcjonalna: metody otrzymywania i własności, Warszawa : Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, 1997. A. Bolewski, M. Budkiewicz.: Surowce Ceramiczne, Wyd. Geol., Warszawa, 1983
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> • <i>K. Oczóś, Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996</i> • <i>R. Pampuch, K. Haberko, M. Kordek: Nauka o procesach ceramicznych, PWN Warszawa 1992</i> • <i>2. P. Wyszomirski, K. Galos: Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego, Kraków : Uczelniane Wydaw. Nauk.-Dydakt. AGH im. S. Staszica, 2007.</i>
--------------------------	---

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Surowce ceramiczne nowej generacji

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Surowce ceramiczne nowej generacji</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Wraz z rozwojem specjalistycznych zastosowań materiałów ceramicznych, miejsce tradycyjnych surowców do ich wytwarzania coraz częściej zajmują nowe rodzaje surowców takie jak mikro i nanoproszki o ściśle zaprojektowanych właściwościach aktywnych i funkcjonalnych. Dzięki nim, materiały ceramiczne coraz częściej posiadają unikatowe bądź nieosiągalne dotychczas parametry i cechy użytkowe. Zmniejszenie wymiaru do nanoskali nano daje nie tylko wysoką aktywność cząstek proszku, ale także wiele nowych cech. Nowe właściwości fizyczne i chemiczne umożliwiają nanocząstkom ceramicznym zastosowanie w nowych obszarach nauki, ale także polepszenie dotychczas istniejących rozwiązań technicznych. W efekcie, surowce ceramiczne nowej generacji tj. o specjalnych właściwościach, stanowią obecnie bardzo zróżnicowaną i ciekawą grupę materiałów, która nieustannie się rozwija. W ramach wykładu zaprezentowane zostaną rodzaje specjalistycznych surowców ceramicznych, wpływ wymiarowości cząstki, właściwości i modyfikacji na oddziaływanie fizyczne i chemiczne z otoczeniem, oraz ciekawe przykłady zastosowań. Przewidywany kierunek rozwoju dla nowej klasy materiałów ceramicznych dotyczy przekraczania istniejących barier w efektywności działania oraz zapewnianie wielozadaniowości. Natomiast celem ćwiczeń laboratoryjnych jest ugruntowanie wiadomości przekazywanych studentom w ramach wykładu oraz jednocześnie sprawdzenie stopnia opanowania tych wiadomości przez słuchaczy.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 45h; Laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	60	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	40
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada zaawansowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą strukturę i fizyczne podstawy zjawisk zachodzących w nanomateriałach ceramicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W03, IM1_W04
Metody weryfikacji	kolokwia
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe techniki służące badaniu struktury i wybranych właściwości materiałów nanomateriałów ceramicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W03, IM1_W04
Metody weryfikacji	Kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w czasie zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie zaplanować i wykonać pomiary/badania wybranych wielkości fizycznych i cech nanomateriałów ceramicznych, dokonać interpretacji wyników, wyciągać wnioski, przedstawić otrzymane wyniki w formie opracowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U06
Metody weryfikacji	Dyskusja w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, analiza sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Posiada zdolność pracy indywidualnej, przeprowadzania doświadczeń, analizy i opracowania wyników. Potrafi współdziałać i współpracować w grupie realizującej ćwiczenia laboratoryjne i określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01, IM1_K02, IM1_K03
Metody weryfikacji	Prowadzenie obserwacji w czasie ćwiczeń laboratoryjnych

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska, prof. uczelni
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Wiązania, struktura krystaliczna oraz elektronowa surowców ceramicznych nowej generacji. (2) Wpływ zmniejszenia skali oraz wymiarowość. (3) Właściwości dielektryczne. (4) Właściwości półprzewodnikowe. (5) Przewodność elektryczna i właściwości nadprzewodzące. (6) Właściwości ferroelektryczne oraz przelączalna polaryzacja. (7) Właściwości piezoelektryczne oraz wpływ naprężeń mechanicznych. (8) Właściwości piroelektryczne. (9) Właściwości ferromagnetyczne i magnetorezystywne. (10) Właściwości optyczne i elektrooptyczne. (11) Aktywność chemiczna. (12) Aktywność biologiczna. (13) Rodzaje konwersji energetycznej i wielozadaniowość. (14) Metody wytwarzania w podziale na metody fizyczne i chemiczne. (15) Przykłady zastosowań praktycznych. (16) Perspektywy rozwoju. <p><i>Laboratorium:</i></p> <p>W ramach laboratorium, studenci będą rozwiązywać wybrane przez prowadzącego problemy badawcze, dotyczące analizy wpływu (1) składu chemicznego, (2) wielkości ziarna, (3) modyfikacji, oraz (4) formy materiału ceramicznego na właściwości (a) elektryczne, (b)</p>
--	--

	<i>optyczne, (c) aktywność chemiczną. Ćwiczenia mają na celu wypracowanie zdolności interpretacji uzyskanych wyników badań i przewidywania na tej podstawie wybranych właściwości aktywnych nanoproszków ceramicznych.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Wykłady w postaci prezentacji multimedialnych.</i>
Laboratorium	<i>Laboratorium problemowe w postaci serii ćwiczeń praktycznych, problemowych, z wykorzystaniem rzeczywistych próbek surowców ceramicznych oraz zaawansowanej aparatury badawczej.</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Kolokwium po zakończeniu każdego działu tematycznego, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Kolokwium końcowe.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Wymagane przedmioty poprzedzające: Chemia 1, 2, 3 (sem. I, II, III), Fizyka 1, 2 (sem. I i II) Zalecane przedmioty poprzedzające: Materiały i ich zastosowania (sem. III)</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>R. W. Kelsall, I. W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, 2012, Wydawnictwo Naukowe PWN</i>
Literatura uzupełniająca	<i>R. Pampuch, Materiały Ceramiczne – zarys nauki o materiałach nieorganiczno-niemetalicznych, Wyd. PWN, Warszawa 1988.</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Blok D – materiały kompozytowe

Kompozyty i techniki ich wytwarzania – laboratorium

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Kompozyty i techniki ich wytwarzania – laboratorium</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Utrwalenie i poszerzenie wiedzy teoretycznej zdobytej na wykładach z zakresu kompozytów na drodze samodzielnych badań, wytwarzania i obserwacji.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 45h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>45</i>	<i>1,8</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>55</i>	<i>2,2</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>45</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>45</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>55</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>KiTWL_W01</i>	
Opis	<i>Student zna i rozumie szczegółowe i podbudowane teoretycznie zagadnienia dotyczące kompozytów w zakresie ich struktury, właściwości, podstaw ich wytwarzania, obróbkę powierzchniowych.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04, IMI_W05,</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć – kartkówka, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium.</i>	
Kod efektu	<i>KiTWL_W02</i>	
Opis	<i>Student zna metody badań wybranych właściwości mechanicznych, elektrycznych kompozytów polimerowych oraz ich mikrostruktury. Zna metody wytwarzania kompozytów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04, IMI_W05,</i>	

Metody weryfikacji	<i>Ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć – kartkówka, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>KiTWL_U01</i>
Opis	<i>Umie wytwarzać w warunkach doświadczalnych polimery kompozytowe, badać zależność własności mechanicznych od składu. Umie przeprowadzać badania mikrostruktury i innych właściwości.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02, IM1_U03, IM1_U04, IM1_U06, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium.</i>
Kod efektu	<i>KiTWL_U02</i>
Opis	<i>Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie przeprowadzić doświadczenia związane z wytwarzaniem w warunkach laboratoryjnych kompozytów, przeprowadzaniem badań ich właściwości mechanicznych, elektrycznych oraz mikrostruktury. Potrafi opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Podczas opracowywania sprawozdania wykorzystuje techniki komunikacyjno-informacyjne.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02, IM1_U03, IM1_U04, IM1_U06, IM1_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja w trakcie laboratorium.</i>
Kod efektu	<i>KiTWL_U03</i>
Opis	<i>W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U08</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>KITWL_K1</i>
Opis	<i>Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02, IM1_K03</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	6

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Anna Boczkowska
----------------------	------------------------------------

05. Treści kształcenia

	<p>1. Polimerowe kompozyty proszkowe – wytwarzanie i badania wybranych właściwości mechanicznych - wykonanie metodą odlewania kompozytów o różnym rodzaju i udziale objętościowym napelnacza proszkowego - poznanie wpływu rodzaju i ilości napelnacza na wytrzymałość na zginanie, udarność i twardość kompozytów proszkowych.</p> <p>2. Poznanie metod wytwarzania i charakteryzacji wyrobów z kompozytów polimerowych - projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja materiałów kompozytowych we współpracy i dla potrzeb otoczenia gospodarczego.</p> <p>3. Polimerowe kompozyty włókniste – poznanie metod wytwarzania i charakteryzacji właściwości mechanicznych wyznaczonych w statycznej próbie rozciągania - poznanie wpływu rodzaju, udziału objętościowego, kierunku ułożenia zbrojenia w stosunku do działania sił rozciągających na właściwości mechaniczne polimerowych kompozytów włóknistych -</p>
--	---

	<p>poznanie wpływu temperatury badania na właściwości mechaniczne kompozytów polimerowych wyznaczone w próbie jednoosiowego rozciągania - określenie różnic pomiędzy wynikami rzeczywistymi a wynikami teoretycznymi wyznaczonymi komputerowymi metodami obliczeniowymi.</p> <p>4. Kompozyty ceramiczne – charakterystyka mikrostruktury i właściwości kompozytów ceramika-metal - poznanie idei tworzenia kompozytów ceramicznych - poznanie wpływu procesu technologicznego na uzyskiwaną mikrostrukturę - poznanie możliwości opisu elementów mikrostruktury - poznanie zmian właściwości mechanicznych na skutek wprowadzenia cząstek metalu.</p> <p>5. Poznanie metod badań mikrostruktury i właściwości kompozytów polimerowych, w tym mechanicznych, udarności i elektrycznych.</p> <p>6. Poznanie metod opracowywania i analizy wyników dla różnych metod badawczych.</p>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia	
	Metoda laboratoryjna

07. Kryteria zaliczania	<p>Ocena kartkówki i sprawozdania oraz zaangażowania studenta w trakcie zajęć. Każde ćwiczenie ocenione maksymalnie na 20 punktów. Ćwiczenia są sumowane. Zalicza przedmiot (ocena dostateczna) zgromadzona łączna liczba 50%+1 punktów ze wszystkich ćwiczeń.</p>

08. Wymagania wstępne	<p>Podstawowa wiedza z zakresu wykładu Chemia I, PNOM, Materiały i ich zastosowania, Kompozyty i techniki ich wytwarzania – wykład.</p>
------------------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. Boczkowska A., Krzesiński G.; Kompozyty i techniki ich wytwarzania, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2016 2. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S.; Kompozyty. Wydanie II zmienione, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000. 3. Ashby M.F., Jones D.R.H.; Materiały inżynierskie. Tom 2, WNT, Warszawa 1996.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Królikowski W.; Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 2. J. Kijęński, A. K. Błędzki, R. Jeziórska, Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, Warszawa 2014 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl) 3. Leda H.; Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006 4. Hyla I., Ślężona J.; Kompozyty Elementy Mechaniki i Projektowania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004 5. Bełzowski A.; Degradacja mechaniczna kompozytów polimerowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002 6. Gruin I.; Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003 (pełny tekst dostępny na libra.ibuk.pl).</p>

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Podstawy projektowania kompozytów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawy projektowania kompozytów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przygotowanie do samodzielnego wykonywania symulacji związanych z projektowaniem materiałów i konstrukcji kompozytowych</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h i laboratorium 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>45</i>	<i>1,8</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>55</i>	<i>2,2</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>45</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>45</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>55</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PPK_W1</i>	
Opis	<i>Posiada podstawową wiedzę na temat obliczeń numerycznych materiałów i konstrukcji kompozytowych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01, IM1_W02, IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium zaliczeniowe</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>PPK_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi zaprojektować i zoptymalizować element kompozytowy w systemie ANSYS</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U06, IM1_U07, IM1_U09</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium zaliczeniowe</i>	

d

Część II	
-----------------	--

03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>

Semestr	6
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr. inż. Romuald Dobosz</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Wstęp do MES Właściwości materiałów anizotropowych (stałe sprężyste, termiczne, symetria) Właściwości kompozytów zbrojonych włóknem ciągłym (ortotropia, transformacja macierzy podatności) Klasyczna teoria laminatów Reguła mieszania/homogenizacja Hipotezy wyteżenia Modele delaminacji Sposoby łączenia kompozytów i ich wyteżenie Wstęp do optymalizacji Modelowanie w systemie ANSYS: materiałów anizotropowych, laminatów, delaminacji, połączeń Analiza stanu naprężeń wybranej konstrukcji kompozytowej i jej optymalizacja</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład + pracownia komputerowa</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>kolokwium zaliczeniowe</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Wprowadzenie do MES i systemu ANSYS, budowa i właściwości materiałów kompozytowych</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>„Kompozyty ii techniki ich wytwarzania”, A. Boczkowska, G. Krzesiński, OWPW, Warszawa 2016</i>
Literatura uzupełniająca	<i>„Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych”, S. Ochelski, WNT, Warszawa 2004</i>
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Seminarium dyplomowe

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Seminarium dyplomowe</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z metodami pracy naukowej, prezentowania ustnego i pisemnego wyników badań. Seminarium bazuje głównie na prezentacjach studenckich, które poddawane są pod dyskusję uczestników seminarium. Prezentacje dotyczą postępów w realizacji prac dyplomowych oraz tematów wskazanych przez prowadzącego, do których należy zgromadzić informacje, opracować je, przedstawić w postaci prezentacji multimedialnej i odpowiedzieć na pytania.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>seminarium 30 godz.</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>SD_W1</i>	
Opis	<i>Zna metody pozyskiwania informacji literaturowych, pisania prac naukowych oraz prezentacji wyników badań.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Prezentacja multimedialna oraz aktywność na zajęciach.</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>SD_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi posługiwać się bazami danych, prowadzić badania naukowe i opracowywać wyniki badań oraz prezentować je w formie multimedialnej. Potrafi zaprezentować rozwiązanie danego problemu</i>	

	<i>na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami. Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U02, IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Prezentacja multimedialna oraz aktywność na zajęciach.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>SD_K1</i>
Opis	<i>Rozumie problem procesu dezaktualizacji wiedzy i umiejętności wynikający z zachodzącego postępu cywilizacyjnego. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie zadania. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Rozumie potrzebę przekazywania odbiorcom informacji na temat osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej w sposób zrozumiały.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji i wystąpień na seminarium</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	7

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Marcin Leonowicz</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Zapoznanie studentów z następującymi zagadnieniami: Struktura pracy naukowej (przegląd stanu zagadnienia, metodyka studiów literaturowych, sformułowanie problemu, dobór metod badawczych, przeprowadzenie eksperymentu, sformułowanie wniosków). Zasady wygłaszania referatów (zdefiniowanie charakteru odbiorców, struktura wystąpienia, kontakt z publicznością, akcentowanie ważnych stwierdzeń, artykulacja, dyskusja). Struktura i organizacja pisemnej pracy dyplomowej (sformułowanie tematu, spis literatury, sformułowanie celu i zakresu pracy, metodyka badań, wyniki i ich dyskusja, sformułowanie wniosków).</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Metoda seminaryjna, dyskusje</i>
--	-------------------------------------

07. Kryteria zaliczania

	<i>Na podstawie przygotowanych referatów i aktywności na zajęciach</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Kompletny zasób wiedzy z obszaru inżynierii materiałowej w zakresie studiów inżynierskich.</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Podręczniki akademickie, publikacje w literaturze naukowej, Internet.</i>
Literatura uzupełniająca	<i>Publikacje w czasopismach naukowych, Internet</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Seminarium problemowe – dobór materiałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Seminarium problemowe – dobór materiałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zbliżenie studentów do realizacji przyszłych zadań w zakresie doboru materiałów, poprzez praktyczne zapoznanie się z różnymi aspektami zagadnienia doboru materiałów w projektach mechanicznych oraz zaawansowanych projektach inżynierskich. Zadaniem studentów jest dobranie materiału do spełniania określonej funkcji celu. W doborze materiału należy uwzględnić ograniczenia związane z różnymi aspektami procesu projektowania, w tym aspektami związanymi z estetyką i marketingiem, procesem przygotowania produkcji i wytwarzania, procesem sprzedaży, eksploatacji i utylizacji po zużyciu wyrobu a także z aspektami prawnymi związanymi ze stosowaniem określonych materiałów.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1,8
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		30
Inne godziny kontaktowe:		5
Razem:		35
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		45
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>SPDM_W1</i>	
Opis	<i>Student zna komputerowe metody doboru materiałów, przykładowe certyfikaty i testy materiałowe dotyczące materiałów stosowanych w projektach mechanicznych oraz wybrane problemy recyklingu tych materiałów.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04, IM1, W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>Prezentacja oraz raport pisemny</i>	
Umiejętności		

Kod efektu	SPDM_U1
Opis	<i>Student potrafi dokonać analizy rynku zbytu i rynku zaopatrzenia w materiały oraz zależności między czynnikami warunkującymi dobór materiałów: funkcjami użytkowymi konstrukcji, kształtem elementów, sposobem ich wykonania, potrafi dokonać uproszczonej analizy kosztów w doborze materiałów i technologii wytwarzania, potrafi wykorzystywać dla doboru materiałów dostępne źródła danych oraz przygotować prezentację ustną i raport pisemny z przeprowadzonych prac.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U01, IM1_U02, IM1_U03, IM1_U07
Metody weryfikacji	Prezentacja oraz raport pisemny

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	7

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska Dr hab. inż. Joanna Zdunek, prof. uczelni Dr hab. inż. Tomasz Wejrzanowski, prof. uczelni Prof. dr hab. inż. Katarzyna Konopka</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<p><i>Zadania będą dotyczyły konkretnych problemów doboru materiałów do realnych zastosowań. Zestaw zadań zostanie dobrany tak, aby pokrywały one jak najszerszą grupę zagadnień tj.: różnorodna skala produkcji (jednostkowa, małoseryjna, wielkoseryjna), różnorodne tworzywa (tworzywa metaliczne, ceramiczne, polimerowe i kompozyty), różne techniki wytwarzania i kształtowania właściwości (odlewanie, przeróbka plastyczna, obróbka skrawaniem, technika spiekania, techniki spajania, obróbka cieplna i powierzchniowa, technologia tworzyw sztucznych, technologie kompozytów), różna postać dostępnych surowców i półproduktów oraz dostępność danych literaturowych odnośnie do właściwości materiału. Zagadnienia, które należy uwzględnić w doborze materiału:</i></p> <p><i>a) Określenie funkcji celu jaką ma pełnić określony wyrób. Opracowanie modelu sytuacji, w jakiej wyrób ma pracować i określenie podstawowych i pomocniczych kryteriów doboru materiału. Funkcja celu powinna być w miarę możliwości opisana w sposób ilościowy (wyrażenie matematyczne). Określenie funkcji podstawowej i funkcji pomocniczych.</i></p> <p><i>b) Wstępny dobór grup materiałów spełniających funkcje celu (W miarę możliwości z wykorzystaniem programu „Granta”. Jeśli w programie dane nie będą dostępne należy je wyszukać w innych źródłach). Porównanie wskaźników różnych materiałów pod kątem spełnienia wszystkich analizowanych funkcji celu.</i></p> <p><i>c) Ocena rynku zbytu, głównych graczy i konkurentów na rynku, oszacowanie skali produkcji związanej z rynkiem zbytu lub potrzebą techniczną, która ma być zaspokojona (oszacowanie zapotrzebowania i określenie wymogów rynkowych stawianych projektowanemu wyrobowi).</i></p> <p><i>d) Wytypowanie możliwych do zastosowania technik wytworzenia wyrobu, spełniających wymagania techniczne (możliwość uzyskania wymaganej komplikacji kształtu, tolerancji wymiarowych i jakości powierzchni, w miarę możliwości z wykorzystaniem programu „Granta”) i ekonomiczne (dostosowanie techniki wytwarzania do przewidywanej skali produkcji i możliwości wytwórczych), wytypowanie materiałów spełniających kryteria technologiczne. Porównanie różnych materiałów pod kątem spełnienia kryteriów technologicznych.</i></p> <p><i>e) Rynek zaopatrzenia w materiały (analiza dostępnych asortymentów, dostawców, rodzaje certyfikatów materiałowych, uwarunkowań prawnych związanych ze stosowaniem określonych materiałów, cena materiału zależna od wielkości zamówienia i dostawcy), ocena możliwości zakupu wytypowanego materiału. Porównanie ofert różnych dostawców i wytypowanie dostawcy oraz asortymentu.</i></p>
--	--

	<p>f) Zbieranie danych dotyczących właściwości materiałów, zaprojektowanie testów materiałowych i kontroli jakości uzyskiwanych wyrobów. Zestawienie dostępnych danych materiałowych oraz wytypowanie właściwości, które będą musiały być mierzone w toku wytwarzania.</p> <p>g) Problemy estetyki wyrobów, możliwości recyklingu i związanych z tym wymogów prawnych, energooszczędność i minimalizacji zanieczyszczenia środowiska. Zaproponowanie metody utylizacji zaprojektowanego wyrobu</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Seminaryjne spotkania grupowe</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Zaliczenie odbywa się na podstawie oceny z prezentacji i raportu pisemnego (łączna ocena) – obie formy powinny zawierać treści odnoszące się do punktów zawartych w wytycznych.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Wymagana będzie wiedza zdobyta na większości prowadzonych wcześniej zajęć, a w szczególności przedmioty społeczne i menadżerskie, pracownia komputerowa, wytrzymałość konstrukcji, podstawy projektowania, podstawy nauki o materiałach, metody badania materiałów, materiały (metaliczne, ceramiczne polimerowe lub kompozyty), mechanizmy niszczenia materiałów, metodologia doboru materiałów (w tym procedury i parametry doboru materiałów, kryteria optymalizacji doboru w oparciu o właściwości fizyczne, mechaniczne, eksploatacyjne, ekonomiczne, procedury doboru technologii, umiejętność posługiwania się programem „Granta”) oraz wcześniej realizowane seminaria.</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Andrzej Ciszewski, Michael F. Ashby i Tadeusz Radomski Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Praktyka specjalistyczna

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Praktyka specjalistyczna</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Jednostka zewnętrzna</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	-
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Praktyka ma celu zapoznanie studentów z zagadnieniami niezbędnymi do podjęcia pracy w środowisku przemysłowym, pogłębienie i utrwalenie wiadomości z przedmiotów zawodowych wykładanych na studiach.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Zajęcia praktyczne w zakładzie pracy, 4 tygodnie</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>100</i>	<i>4</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>0</i>	<i>0</i>
Razem	<i>100</i>	<i>4</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>100</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>100</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>0</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PS_W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku przemysłowym</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W05</i>	
Metody weryfikacji	<i>Sprawozdanie z praktyk</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>PS_U1</i>	
Opis	<i>Potrafi scharakteryzować materiały, zna metody wytwarzania, posiada umiejętność posługiwania się różnymi technikami badawczymi charakterystycznymi dla zakładu, w którym odbywana jest praktyka</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U04, IMI_U06, IMI_U08, IMI_U09</i>	
Metody weryfikacji	<i>Sprawozdanie z praktyk</i>	
Kompetencje społeczne		
Kod efektu	<i>PS_K1</i>	

Opis	<i>Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Opinia przedstawiciela zakładu, w którym student realizował praktykę – załącznik do sprawozdania z praktyk</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>7</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska, prof. PW</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Zapoznanie się studentów ze sposobem funkcjonowania zakładu (naukowo - badawczego, produkcyjnego itp.), zaznajomienie z regulaminem pracy, przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy, charakterystyka materiałów, metod wytwarzania lub technik badawczych dotyczących działalności zakładu, w którym realizowana jest praktyka. Program praktyk opiniowany i akceptowany jest przez promotora i pełnomocnika ds. praktyk.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Praca pod nadzorem opiekuna praktyki w zakładzie pracy oraz praca własna, zlecona przez opiekuna praktyki.</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Złożenie sprawozdania z praktyk</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Wiedza z obszaru inżynierii materiałowej w zakresie studiów inżynierskich.</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Dostarczana przez firmy realizujące praktyki z zakresu tematów związanych z inżynierią materiałową, zarządzaniem i funkcjonowaniem przedsiębiorstwa oraz bhp w zakładzie produkcyjnym</i>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	<i>-</i>
-----------------	----------

Praca inżynierska

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Praca inżynierska</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	-
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>15</i>

Cześć I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<i>Synteza wiedzy zdobytej wiedzy inżynierskiej z I stopnia nauczania. Zapoznanie studentów z metodyką pracy inżynierskiej (wybór i formułowanie zadania inżynierskiego, analiza aktualnego stanu wiedzy, opracowanie metodyki badań, weryfikacja i dyskusja otrzymanych wyników badań).</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 150h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	<i>15</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>150</i>	<i>6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>225</i>	<i>9</i>
Razem	<i>375</i>	<i>15</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>150</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>150</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>225</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PRINZ_W1</i>	
Opis	<i>Student zna i rozumie zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W07</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena promotora pracy inżynierskiej (formularz)</i>	
Kod efektu	<i>PRINZ_W2</i>	
Opis	<i>Student potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W07</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena promotora pracy inżynierskiej (formularz)</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>PRINZ_U1</i>	
Opis	<i>Posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury i baz danych polskich i zagranicznych . Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie</i>	

	<i>dotychczasowych zajęć oraz analizy literatury fachowej rozwija - poprzez pracę własną - swoje umiejętności i wiedzę nt. rozwiązania problemu będącego przedmiotem pracy inżynierskiej. Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi wykorzystującymi przetwarzanie tekstów, arkusze kalkulacyjne, bazy danych itd.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena promotora pracy inżynierskiej (formularz)</i>
Kod efektu	<i>PRINZ_U2</i>
Opis	<i>Potrafi zaprezentować rozwiązanie danego problemu na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami. Przy przygotowywaniu wystąpienia wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena z egzaminu dyplomowego</i>
Kod efektu	<i>PRINZ_U3</i>
Opis	<i>Potrafi przygotować i przedstawić krótkie opracowanie w języku polskim i angielskim</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03, IM1_U05</i>
Metody weryfikacji	<i>ocena promotora pracy inżynierskiej (formularz)</i>
Kod efektu	<i>PRINZ_U4</i>
Opis	<i>Potrafi wykazać się znajomością metod lub technik lub narzędzi niezbędnych do rozwiązania poruszanego w pracy problemu inżynierskiego</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena recenzenta pracy inżynierskiej (formularz)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PRINZ_K1</i>
Opis	<i>prawidłowo uwzględni aspekty pozatechniczne (ekonomiczne, zdrowotne, prawne, środowiskowe)</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>ocena recenzenta pracy inżynierskiej (formularz)</i>
Kod efektu	<i>PRINZ_K2</i>
Opis	<i>Rozumie problem procesu dezaktualizacji wiedzy i umiejętności wynikający z zachodzącego postępu cywilizacyjnego. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie zadania. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji na temat osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej w sposób zrozumiały</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena pracy inżynierskiej</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	7

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Wybrany przez studenta promotor pracy
----------------------	---------------------------------------

05. Treści kształcenia

	<i>Synteza wiedzy zdobytej wiedzy inżynierskiej z I stopnia nauczania. Zapoznanie studentów z metodyką pracy inżynierskiej (wybór i formułowanie zadania inżynierskiego, analiza aktualnego stanu wiedzy, opracowanie metodyki badań, weryfikacja i dyskusja otrzymanych wyników badań).</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Metoda projektowa</i>
--	--------------------------

07. Kryteria zaliczania

	<i>Egzamin dyplomowy</i>
--	--------------------------

08. Wymagania wstępne

	<i>Wszystkie przedmioty podstawowe i kierunkowe z I stopnia nauczania</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Podręczniki akademickie, Artykuły naukowe. Strony WWW</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej mikrostruktury i właściwości stopów pracujących w wysokiej temperaturze, wymagań stawianymi tej grupie materiałów oraz uwarunkowań związanych z ich zastosowaniem. Utrwalenie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury naukowej, w tym w formie artykułów.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Ćwiczenia 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>SŻiŻ W1</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę dotyczącą mikrostruktury i właściwości stopów żarowytrzymałych i żaroodpornych.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach, raportu końcowego.</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>SŻiŻ U1</i>	
Opis	<i>Umie dobrać materiał do pracy w wysokiej temperaturze. Umie korzystać z aktualnej literatury polskiej i światowej w postaci artykułów naukowych. Potrafi przygotować referat na temat stopów żaroodpornych, żarowytrzymałych i ich zastosowań. Przy przygotowywaniu referatu wykorzystuje technologie informacyjno-</i>	

	<i>komunikacyjne. Potrafi zaprezentować przygotowany referat na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami. Rozwija swoją wiedzę na podstawie przeprowadzonych badań fachowej literatury.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01, IMI_U02, IMI_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach, raportu końcowego.</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	zimowy

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Halina Garbacz</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Podstawowe treści: wymagania stawiane materiałom metalicznym w wysokiej temperaturze, korozja wysokotemperaturowa, metody badań żaroodporności metali i stopów, żarowytrzymałość i metody jej oceny, odporność na pełzanie i relaksację, czynniki kształtujące właściwości metali w wysokiej temperaturze. Przykłady zastosowań i przegląd aktualnie prowadzonych badań nad poprawą właściwości tej grupy materiałów, rozwiązania alternatywne. Forma realizacji: W trakcie seminarium studenci zapoznają się z grupą metali do pracy w wysokiej temperaturze i w oparciu o wskazane publikacje przygotowują prezentacje poświęcone współczesnym kierunkom rozwoju żaroodpornych i żarowytrzymałych stopów nowej generacji oraz problemom materiałowym i technologicznym wynikającym z rozwoju przemysłu.</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Ćwiczenia audytoryjne</i>
--	------------------------------

07. Kryteria zaliczania

	<i>Regulamin zaliczenia przedmiotu: 1) Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. 2) Oceniany jest udział studenta w dyskusji. 3) Ocenie podlega referat i pisemny raport.</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Zalecane przedmioty poprzedzające: Korozja, Mechanizmy Niszczenia Materiałów, Materiały i ich zastosowania</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. S.Mrowec, T.Werber „Nowoczesne Materiały Żaroodporne” 2. A.Hernas „Żarowytrzymałość Stali i Stopów” 3. B.Ciszewski, W.Przetakiewicz „Nowoczesne Materiały w Technice” 4. J.Sieniawski „Kryteria i sposoby oceny materiałów na elementy lotniczych silników turbinowych” 5. M.F.Ashby, D.R.H. Jones „Materiały Inżynierskie” 1 i 2 6. Wskazane na zajęciach artykuły z bazy Web of Science i Scopus</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

Problemy trwałości narzędzi i konstrukcji

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Problemy trwałości narzędzi i konstrukcji</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom wiedzy o zjawiskach zachodzących w narzędziach i konstrukcjach pod działaniem złożonego układu sił mechanicznych oraz innych oddziaływań środowiska wpływających na ich trwałość oraz bezpieczeństwo użytkowania. Zilustrowanie wybranymi przykładami zasad doboru i kształtowania materiałów z punktu widzenia ich trwałości i niezawodności. Przybliżenie współczesnych tendencji w projektowaniu wybranych konstrukcji i narzędzi. Zademonstrowanie przykładowych programów kontroli eksploatacji instalacji przemysłowych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PTNiK_W1</i>	
Opis	<i>Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą takie zagadnienia jak: podstawy nauki o materiałach, mechanizmy niszczenia materiałów</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach.</i>	
Kod efektu	<i>PTNiK_W2</i>	
Opis	<i>Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą wybranych grup materiałów (struktura, właściwości, zastosowanie)</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach.</i>
Kod efektu	<i>PTNiK_W3</i>
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę o trwałości i niezawodności, cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz wpływie poprawnego doboru materiału na te cechy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W05</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PTNiK_U1</i>
Opis	<i>W oparciu o analizę dostępnych źródeł literatury fachowej potrafi przygotować referat na temat problemów trwałości narzędzi konstrukcyjnych. Przy przygotowywaniu referatu wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne. Potrafi zaprezentować przygotowany referat na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01, IMI_U02, IMI_U03, IMI_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena przygotowania i prezentacji referatu na zajęciach, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PTNiK_K1</i>
Opis	<i>Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym wpływu uwarunkowań ekonomicznych na dobór materiałów z punktu widzenia optymalizacji ich trwałości w kontekście ekonomicznym</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01, IMI_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja w czasie dyskusji prowadzonej na zajęciach</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Krzysztof Roźniatowski, prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Trwałość ceramicznych narzędzi skrawających, materiałowe aspekty projektowania a trwałość i niezawodność łożysk ślizgowych i tocznych, kontrola eksploatacyjna i dozór instalacji petrochemicznych, trwałość i niezawodność konstrukcji lotniczych.</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Ocena z raportu na zadane zagadnienia</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Brak wymagań wstępnych. Zalecane przypomnienie sobie kluczowych zagadnień takich przedmiotów jak: Mechanizmy Niszczenia Materiałów, Dobór Materiałów w projektowaniu inżynierskim, Materiały i ich zastosowania</i>
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Różne, w zależności od zaproponowanej tematyki seminarium. Wśród częściej wskazywanych: 1. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, „Materiały Inżynierskie”, WNT, 1996, część II. 2. K. Przybyłowicz, „Metaloznawstwo Teoretyczne”, skrypt AGH nr 984, Kraków, 1985. 3. R. Pampuch, „Zarys Nauki o Materiałach – materiały ceramiczne”, PWN, 1997. 4. M.F.Ashby, „Materials Selection in Mechanical Design”, Pergamon Press, 1992, F.Wojtkun. 5. J.P.Solncew, „Materiały Specjalnego przeznaczenia”, Wyd.PR, Radom 1998. 6. A. Birolini „Reliability Engineering: Theory and Practice”, Springer, 2017. 7. S.Legutko, „Budowa i eksploatacja maszyn”, Wyd. Pol.Poznańskiej, 2007..</i>
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Inżynieria powierzchni stopów lekkich

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Inżynieria powierzchni stopów lekkich</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Poznanie specyficznych uwarunkowań technologii inżynierii powierzchni stopów magnezu i aluminium. Znajomość podstawowych rodzajów stosowanych w praktyce przemysłowej obróbek powierzchniowych i nowych kierunków rozwoju inżynierii powierzchni stopów aluminium i magnezu w perspektywie ich szerokiej ekspansji we współczesnej technice, w tym tzw. technologii hybrydowych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>IPSL_W1</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie potrzebę szerokiego wykorzystania stopów metali lekkich w technice. Zna ekologiczne zastosowania wybranych technologii inżynierii powierzchni. Posiada wiedzę na temat ekonomicznych aspektów wyboru określonych technologii inżynierii powierzchni stopów metali lekkich.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04, IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>IPSL_W2</i>	
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę w zakresie własności powierzchniowych, w tym w szczególności, w zakresie odporności na korozję stopów aluminium i magnezu</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>IPSL_W3</i>
Opis	<i>Orientuje się w metodach obróbki stopów metali lekkich i kierunkach ich rozwoju</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>IPSL_U1</i>
Opis	<i>Potrafi dobrać odpowiednią do rodzaju zastosowania i warunków eksploatacji stopu aluminium lub magnezu technologię inżynierii powierzchni</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>IPSL_U2</i>
Opis	<i>Potrafi ocenić aspekty ekologiczne zastosowania wybranej technologii inżynierii powierzchni</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>IPSL_U3</i>
Opis	<i>Umie ocenić ekonomiczne aspekty wyboru określonych technologii inżynierii powierzchni stopów metali lekkich</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>IPSL_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizowania wiedzy w stopniu umożliwiającym projektowanie optymalnych dla nowych wyzwań cywilizacyjnych i technicznych rozwiązań inżynierskich, w zakresie stopów metali lekkich</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie</i>
Kod efektu	<i>IPSL_K2</i>
Opis	<i>Ma świadomość rosnącej roli w technice metali lekkich - aluminium i magnezu w aspekcie aktualnych cywilizacyjnych wyzwań ekologicznych, ekonomicznych i technicznych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa ze studentami na wykładzie</i>
Kod efektu	<i>IPSL_K3</i>
Opis	<i>Rozumie znaczenie inżynierii powierzchni dla szerokiego wykorzystania metali lekkich w technice. Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w modyfikacji warstwy wierzchniej umożliwiającej uzyskanie jak najlepszych właściwości materiałów- w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, świata nauki. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie wynikającą z zachodzących procesów dezaktualizacji nabytej wiedzy w skutek postępu cywilizacyjnego. Ma jednocześnie poczucie odpowiedzialności za blisko- i dalekosiężne skutki decyzji technicznych na ochronę środowiska i na inne aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, społecznym i cywilizacyjnym.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Michał Tacikowski, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia	
	<p>Charakterystyka właściwości aluminium i jego stopów – właściwości mechaniczne, odporność na zużycie przez tarcie, odporność korozyjna. Mechanizmy korozji aluminium i jego stopów. Charakterystyka właściwości magnezu i jego stopów – właściwości mechaniczne, odporność na zużycie przez tarcie, odporność korozyjna. Mechanizmy korozji magnezu i jego stopów. Rola we współczesnej technice dominujących dwóch grup stopów metali lekkich – aluminium i magnezu wynikająca z uwarunkowań technicznych i ekologicznych. Bariery dla szerokiej ekspansji stopów aluminium i magnezu będących skutkiem niskich własności powierzchniowych metali lekkich, a w konsekwencji nieodzowna potrzeba stosowania obróbki powierzchniowej stopów metali lekkich oraz rozwoju nowych rozwiązań inżynierii powierzchni. Specyficzne uwarunkowania inżynierii powierzchni stopów metali lekkich – aluminium, magnezu i ich stopów – problemy wysokiej aktywności chemicznej, samorzutnej pasywacji i niskiej twardości. Metody obróbki powierzchniowej stopów aluminium: utlenianie anodowe, powłoki konwersyjne, powłoki metaliczne, powłoki organiczne, platerowanie, metody PVD, CVD, metody hybrydowe, technologia typu Keronite, azotowanie stopów aluminium i inne niekonwencjonalne metody. Metody obróbki powierzchniowej stopów magnezu: utlenianie anodowe, powłoki konwersyjne, powłoki metaliczne, powłoki organiczne, metody PVD, CVD, metody hybrydowe, technologia typu Keronite i inne niekonwencjonalne metody.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
	Wykład z prezentacją multimedialną
07. Kryteria zaliczania	
	51% z kolokwium
08. Wymagania wstępne	
	Podstawy nauki o materiałach, Podstawy inżynierii powierzchni, Chemia, Fizyka.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<p>1. A. Dziadoń „Magnez i jego stopy”, Samodzielna Sekcja Wydawnicza, Kielce 2012 1. H. Dong „Surface engineering of light alloys”, Woodhead Publishing Ltd, Oxford 2010. 2. Edward Ghali „Corrosion Resistance of Aluminium and Magnesium Alloys, Understanding, Performance, and Testing” John Willey & Sons, Inc., Publications, Hoboken, New Jersey 2010 3. M. Blicharski, Inżynieria powierzchni, Wyd. II, WNT, Warszawa, 2009 4. ASM Handbook Vol.5 , Surface Engineering, ASM International, Materials Park, OH, 2007. 5. K.U. Kainer „Magnesium alloys and technologies” DGM, Willey-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2003. 6. ASM Handbook, Aluminum and aluminum alloys, ASM International, Materials Park, OH, 1993. 7. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995</p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Integracja projektowania i wytwarzania wspomagane komputerowo

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Integracja projektowania i wytwarzania wspomagane komputerowo</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Poznanie najważniejszych i najpopularniejszych metod druku 3D (additive manufacturing) oraz stosowanych materiałów modelowych (polimerów, metali, ceramiki, kompozytów). Nauka projektowania dla druku 3D. Nauka programowanie procesu druku 3D dla wybranych metod. Inżynieria odwrotna i skanowanie 3D oraz obróbki wyników pomiarów 3D.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h, laboratorium 15h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>IPiWWK_W1</i>
Opis	<i>Zna podstawy projektowania dla druku 3D</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W03, IMI_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>zaliczenia ćwiczeń komputerowych; dwa testy w MSt Forms;</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>IPiWWK_U1</i>
Opis	<i>Potrafi na podstawie zdobytych w czasie zajęć oraz dzięki pracy własnej wykonać projekt dla druku 3D</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01, IMI_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>obecność; zaliczenie sprawozdania; projektowa praca domowa</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	zimowy

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Przemysław Siemiński
----------------------	------------------------------

05. Treści kształcenia

	<p><i>Wykład</i> Poznanie najważniejszych i najpopularniejszych metod druku 3D (additive manufacturing) tj. SLA, DLP/LCD, FDM/FFF (w tym wzmocniane cięglymi włóknami oraz z proszkami metali), LOM, BJ (proszki ceramiczne i metali), SLS, MJF, SLM/DMLS, EBM, LENS, EBAM; historia druku 3D; projekt RepRap; poznanie materiałów modelowych i podporowych oraz wybranych najważniejszych maszyn w nich stosowanych; projektowanie w 3D CAD pod różne metody druku 3D; zasady tworzenia geometrii siatkowej do druku 3D (jej rozdzielczość, formaty plików tj. STL, OBJ, WRL, 3MF, AMF; ich możliwości i ograniczenia). Opis procesu inżynierii odwrotnej; metody i urządzenia do pomiarów kształtów 3D; oprogramowanie do obróbki wyników skanowania 3D; naprawa geometrii siatkowej; przygotowanie jej do druku 3D.</p> <p><i>Laboratorium</i> Nauka przygotowania, programowania i uruchamiania drukarek 3D: FDM (Dimension 1200), FFF (Prusa, Builder), SLS (Sinterit), LCD (Phrozen). Pokaz działania drukarki 3D - SLS EOS P100. Pokaz wydruków z PJM/MJP, LOM, CJP, MJF, SLM/DMLS, FDM/FFF (w tym wzmocnianych cięglymi włóknami oraz z proszkami metali przed i po procesie wypalania). Nauka tworzenia geometrii siatkowej do druku 3D. Nauka programowania druku 3D do metod: FFF - PrusaSlicer lub Kisslicer/CatalystEx, SLS - SinteriStudio, LCD - Chitubox. Badania wytrzymałościowe wydruków polimerowych metodą FDM/FFF: wpływ temperatury na spoistość warstw; wpływ ułożenia włókien na wytrzymałość na rozciąganie kształtek wioselkowych. Zastosowanie systemu do korelacji obrazu (DIC) do badania obiektów wykonanych drukiem 3D (na przykładzie wydruków z elastomerów metodą SLS). Nauka oprogramowania 3D CAD do inżynierii odwrotnej: obróbka chmur punktów i siatek trójkątów, rozpinanie powierzchni NURBS. Pokaz procesu skanowania 3D kilkoma różnymi urządzeniami oraz obróbka wyników pomiarów i modyfikacja siatek.</p>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną
Laboratorium	Metody laboratoryjne i komputerowe

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Zaliczenie kolokwium
Laboratorium	Pozytywna ocena pracy projektowej

08. Wymagania wstępne

	Techniki wytwarzania 1, Techniki wytwarzania 2, Projektowanie inżynierskie
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<p><i>Literatura wymagana do zaliczenia przedmiotu:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Budzik G., Siemiński P.: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015. 2. Red.: Pou J., A. Riveiro A., Davim J. P.: Additive Manufacturing. Handbooks in Advanced Manufacturing. Elsevier, Amsterdam, Holandia 2021. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818411-0.01001-6 <p><i>Literatura uzupełniająca:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dodziuk Helena: Druk 3D/AM. Zastosowania oraz skutki społeczne i gospodarcze. PWN, Warszawa 2019. 2. Wskazane artykuły naukowe i publikacje internetowe np.: https://www.hubs.com/guides/3d-printing/ , https://centrumdruku3d.pl/ 3. Producing metal parts. CNC vs. Additive manufacturing. Hubs Manufacturing LLC. 2020. 4. 3D Printing Trend Report 2022. Market changes and technological shifts in the 3D printing market. Hubs Manufacturing LLC. 2022.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Komputerowo wspomagane wytwarzanie

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Komputerowo wspomagane wytwarzanie</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Nabywanie wiedzy o budowie obrabiarek sterowanych numerycznie, układach odniesienia, układach pomiarowych. Nabywanie wiedzy o metodach i sposobach programowania, w tym o programowaniu parametrycznym. Nabywanie wiedzy o cyklach i makrocyklach, funkcjach przygotowawczych G, funkcjach narzędzi T, S i F oraz funkcjach pomocniczych M. Nabywanie umiejętności opracowania nieskomplikowanego programu obróbki technologicznej frezowaniem oraz frezowaniem z wykorzystaniem osi C. Nabywanie umiejętności opracowania nieskomplikowanego programu obróbki technologicznej toceniem oraz toceniem z wykorzystaniem osi C.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>KWW_W1</i>	
Opis	<i>Zna podstawy obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>zaliczenia ćwiczeń komputerowych; kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>KWW_U1</i>	

Opis	<i>Nabycie umiejętności opracowania nieskomplikowanego programu obróbki technologicznej toczeniem</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>obecność; zaliczenie sprawozdania; praca projektowa</i>
d	
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr inż. Jarosław Małkiński</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykład</i></p> <p><i>Charakterystyka oprogramowania inżynierskiego CAM, CAD/CAM i CAD/CAM/CAE, a w szczególności modułów środowiska komputerowo wspomaganego wytwarzania. Charakterystyka maszyn NC/CNC i sterowników. Języki programowania. Przestrzeń robocza i jej punkty charakterystyczne. Układy pomiarowe. Podstawy programowania. Struktura programu. Bloki, kody ISO. Makrocykle, cykle stałe, podprogramy. Programowanie parametryczne. Programowanie we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. Programowanie ręczne i automatyczne. Programowanie konturowe. Korekcje narzędzi. Bazy pomiarowe, korekcja baz pomiarowych. Generowanie programów operacji technologicznej na maszyny NC/CNC (toczenie, frezowanie), pliki toru narzędzia (CLData, APT). Systemy CAM, symulacja obróbki. Postprocesory. Sondy pomiarowe przedmiotowe i narzędziowe</i></p> <p><i>Laboratorium</i></p> <p><i>Frezarka narzędziowa FNF 40NA. Budowa, praca ze sterownikiem, uruchamianie przykładowych programów obróbki technologicznej. Programowanie ręczne obróbki frezowaniem. Centrum tokarskie TPS 200. Budowa, praca ze sterownikiem, uruchamianie przykładowych programów obróbki technologicznej. Programowanie ręczne obróbki toczeniem. Centrum frezarskie VMC 650. Budowa, praca ze sterownikiem, uruchamianie przykładowych programów obróbki technologicznej. Programowanie ręczne obróbki frezowaniem z wykorzystaniem osi C</i></p>
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Wykład z prezentacją multimedialna</i>
Laboratorium	<i>Metody laboratoryjne i komputerowe</i>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<i>Kolokwium</i>
Laboratorium	<i>Ocena zadania projektowego</i>
08. Wymagania wstępne	
	-
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	-
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Zaawansowane metody badań właściwości korozyjnych materiałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Zaawansowane metody badań właściwości korozyjnych materiałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami badań właściwości korozyjnych materiałów (w tym niemetalicznych). Zapoznanie studentów z metodami badań właściwości korozyjnych materiałów w różnorodnych środowiskach korozyjnych. Zapoznanie studentów z rzeczywistymi problemami korozyjnymi spotykanymi w warunkach przemysłowych. Nabycie przez studentów umiejętności przewidywania możliwych problemów korozyjnych w układach: materiał/konstrukcja - środowisko pracy. Praktyczne wykorzystanie umiejętności projektowania doświadczeń i badań właściwości korozyjnych materiałów. Nabycie wiedzy i umiejętności umożliwiających kreatywne rozwiązywanie problemów korozyjnych. Doskonalenie umiejętności wykonywania ekspertyz materiałowych. Doskonalenie umiejętności pracy w zespole</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>ZMBWK_W1</i>	
Opis	<i>Zna zaawansowane metody badań korozyjnych, w tym badań korozyjnych materiałów nieprzewodzących i badań w środowiskach nieelektrolitów oraz biomateriałów</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>pisemny raport i prezentacja wyników przeprowadzonych badań</i>	

Kod efektu	ZMBWK_W2
Opis	Zna metody techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie badań właściwości korozyjnych materiałów oraz ich doboru
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W03
Metody weryfikacji	pisemny raport i prezentacja wyników przeprowadzonych badań
Umiejętności	
Kod efektu	ZMBWK_U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, lub innym języku obcym w zakresie badań właściwości korozyjnych materiałów, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U01
Metody weryfikacji	pisemny raport i prezentacja wyników przeprowadzonych badań oraz dyskusja w trakcie zajęć
Kod efektu	ZMBWK_U2
Opis	Potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim przedstawiające wyniki własnych badań właściwości korozyjnych materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U03
Metody weryfikacji	pisemny raport z wyników przeprowadzonych badań
Kod efektu	ZMBWK_U3
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskimi prezentację ustną, dotyczącą badań właściwości korozyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U03
Metody weryfikacji	prezentacja wyników przeprowadzonych badań
Kod efektu	ZMBWK_U4
Opis	Potrafi dobrać metody badań korozyjnych i środowisko korozyjne (symulujące rzeczywiste środowisko korozyjne) do postawionego problemu odporności korozyjnej materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U06
Metody weryfikacji	pisemny raport i prezentacja wyników przeprowadzonych badań oraz dyskusja w trakcie zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ZMBWK_K1
Opis	Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K02
Metody weryfikacji	obserwacja studenta, dyskusja w trakcie zajęć

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	zimowy

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Dr inż. Agnieszka Brojanowska
----------------------	-------------------------------

05. Treści kształcenia

	Korozja elektrochemiczna i degradacja pod wpływem środowiska materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych. Wysokowyspecjalizowane metody badań właściwości korozyjnych materiałów. Korozja w środowiskach nieelektrolitów lub słabych elektrolitów. Korozja materiałów porowatych. Metody projektowania badań właściwości korozyjnych. Dobór metod badań właściwości korozyjnych do konkretnych potrzeb przemysłu. Projektowanie ekspertyz korozyjnych.
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

--	--

07. Kryteria zaliczania	
08. Wymagania wstępne	
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Publikacje naukowe oraz książki dotyczące nowoczesnych metod badania właściwości korozyjnych materiałów oraz zjawisk korozyjnych zachodzących w warunkach przemysłowych, , red. Cottis R.A. 2010. Shreir's corrosion. Vol. 1-4. Amsterdam etc. : Elsevier / Academic Press</i>
Literatura uzupełniająca	
10. Inne informacje	
Inne informacje	

Odlewnicze stopy niklu przeznaczone na łopatki turbin gazowych

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Odlewnicze stopy niklu przeznaczone na łopatki turbin gazowych</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom aktualnej wiedzy z zakresu odlewniczych stopów niklu stosowanych na łopatki turbin</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, projekt 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>OSN_W1</i>	
Opis	<i>Zna stopy niklu stosowane na łopatki turbin</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji ustnej i pisemnego raportu</i>	
Kod efektu	<i>OSN_W2</i>	
Opis	<i>Zna technologię wytwarzania łopatek turbin</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji ustnej i pisemnego raportu</i>	
Kod efektu	<i>OSN_W3</i>	
Opis	<i>Zna wady odlewów łopatek i metody ich detekcji</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji ustnej i pisemnego raportu</i>	
Kod efektu	<i>OSN_W4</i>	
Opis	<i>Zna rynek producentów łopatek</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji ustnej i pisemnego raportu</i>	

Umiejętności	
Kod efektu	<i>OSN_U1</i>
Opis	<i>Potrafi wykonać zgląd metalograficzny i określić mikrostrukturę elementu ze stopu niklu</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji ustnej i pisemnego raportu</i>
Kod efektu	<i>OSN_U1</i>
Opis	<i>Potrafi przygotować i wygłosić prezentację ustną oraz raport pisemny oraz brać udział w debacie naukowej na przedstawiany temat</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji ustnej i pisemnego raportu</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Ewa Ura – Bińczyk</i>
----------------------	----------------------------------

05. Treści kształcenia

	<i>Wykład: Przegląd stopów niklu stosowanych na łopatki turbin: właściwości i mikrostruktura. Wymagania stawiane łopatom turbin i warunki pracy. Konstrukcja łopatki: budowa, geometria i sposoby chłodzenia. Technologie odlewania precyzyjnego konwencjonalna i kierunkowa krystalizacja. Wady odlewów precyzyjnych - rodzaje, metody detekcji NDT i metoda Lauego. Wymagania jakościowe (materialowe) i testy jakościowe. Rynek producentów łopatek w Polsce i Europie oraz aspekty ekonomiczne. Projekt: Przygotowanie zglądu metalograficznego. Dobór i przygotowanie odczynnika do trawienia stopu niklu. Obserwacje mikroskopowe i analiza chemiczna. Opis mikrostruktury na podstawie obserwacji i analizy chemicznej oraz wskazanie technologii wytwarzania.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Metoda projektowa</i>
--	--------------------------

07. Kryteria zaliczania

	<i>Pozytywna ocena wykonanego projektu, ocena za prezentację i raport końcowy</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>-</i>
--	----------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Materiały wykładowe: Z. Pirowski „Stopy niklu jako nowoczesne tworzywo odlewnicze do pracy w ekstremalnych warunkach eksploatacji” Instytut Odlewnictwa, Kraków 2013; L. Tuz, K. Pańcikiewicz, E. Tasak, J. Adamiec, „Ocena mikrostruktury wybranych stopów niklu” Przegląd Spawalnictwa, 2014-05-01, Vol.86 (5); L. A. Dobrzański, Metale i ich stopy : podręcznik akademicki do nauki metaloznawstwa i inżynierii materiałowej, Gliwice, 2017</i>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	<i>-</i>
-----------------	----------

Materiały we współczesnych środkach transportu

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały we współczesnych środkach transportu</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Ćwiczenia 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MWŚT W1</i>	
Opis	<i>Posiada wiedzę dotyczącą poszczególnych grup materiałów (tworzyw metalicznych, ceramicznych, polimerowych, kompozytów) w kontekście możliwości ich zastosowania we współczesnych środkach transportu</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>MWŚT U1</i>	
Opis	<i>Umie korzystać z aktualnej literatury polskiej i światowej w postaci artykułów naukowych. Potrafi przygotować referat na temat współczesnych materiałów wykorzystywanych w środkach transportu. Przy przygotowywaniu referatu wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne. Potrafi zaprezentować przygotowany referat na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami. Rozwija swoją wiedzę na podstawie przeprowadzonych badań fachowej literatury.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach</i>	

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MWST K1</i>
Opis	<i>Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w zakresie wytwarzania materiałów, jak też tworzenia materiałów o nowych właściwościach - w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, świata nauki, polepszenia jakości życia społeczeństwa. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, problem szybkiej dezaktualizacji wiedzy. Ma świadomość skutków niewłaściwie podejmowanych decyzji na środowisko, przetrwanie firm na rynku. Rozumie problemy związane z wykonywaniem swojego zawodu, potrafi wyznaczyć sobie priorytety w realizacji postawionego celu.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Joanna Zdunek, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Podstawowe treści: nowe materiały w budowie współczesnych środków transportu na przykładzie samochodu i samolotu; aspekty ekonomiczne przemawiające za zastosowaniem tych materiałów w najnowszych konstrukcjach; przegląd najnowszych tendencji w wykorzystaniu materiałów w środkach transportu. Forma realizacji: W trakcie semestru studenci przygotowują seminarium poświęcone najnowszym materiałom stosowanym we współczesnych środkach transportu. Seminarium powinno zawierać analizę porównawczą z dotychczas stosowanymi materiałami lub ich poprzednikami – zalety i wady; przegląd aktualnie prowadzonych badań nad poprawą właściwości materiału oraz wskazywać tendencje rozwojowe w analizowanej grupie materiałowej. Formą ilustracji omawianych zagadnień są wyniki aktualnie prowadzonych prac naukowych z obszaru tematu seminarium.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Ćwiczenia audytoryjne</i>
--	------------------------------

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zatwierdzenie wybranej tematyki i uzasadnienia wyboru, pozytywna ocena z ogłoszonej prezentacji</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>-</i>
--	----------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Czasopisma prenumerowane przez Bibliotekę Politechniki Warszawskiej</i>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	<i>-</i>
-----------------	----------

Nowoczesne materiały narzędziowe

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Nowoczesne materiały narzędziowe</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studentów z nowoczesnymi materiałami narzędziowymi stosowanymi w obróbce skrawaniem oraz z nowoczesnymi technikami inżynierii powierzchni wytwarzania na nich warstw wierzchnich oraz powłok zwiększających ich trwałość.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>NMN_W1</i>	
Opis	<i>posiada wiedzę dotyczącą narzędzi do obróbki skrawaniem wykonanych ze stali szybko tnących, węglików spiekanych i materiałów ceramicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>NMN_W2</i>	
Opis	<i>posiada wiedzę dotyczącą wytwarzania warstw powierzchniowych na narzędziach do obróbki skrawaniem</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>NMN_U1</i>	
Opis	<i>potrafi dokonać wyboru właściwej warstwy powierzchniowej dla konkretnego narzędzia do obróbki skrawaniem</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>NMN_U2</i>
Opis	<i>potrafi dokonać wyboru właściwego narzędzia do obróbki skrawaniem dla konkretnego detalu</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Jerzy R. Sobiecki, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Elementy metalurgii proszków. Elementy procesu skrawania materiałów. Stale szybko tnące konwencjonalne i spiekane. Spiekane materiały narzędziowe, (węgliki metali). Ceramika narzędziowa. Materiały super twarde, technologie wytwarzania nowoczesnych materiałów narzędziowych. Technologie wytwarzania warstw wierzchnich i powłok na narzędziach do obróbki skrawaniem. Ogólne zasady doboru materiałów narzędziowych.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie kolokwium na minimum 50%</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Inżynieria powierzchni wykład, laboratorium i seminarium. Materiały ceramiczne. Tworzywa metaliczne - stale szybko tnące. Metalurgia proszków.</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. M. Wysiecki, Nowoczesne materiały narzędziowe Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997. 2. T. Burakowski, T. Wierchoń, Inżynieria powierzchni metali, WNT Warszawa 1995. 3. P. Kula, Inżynieria warstwy wierzchniej Monografie. Łódź 2000. 4. A. Michalski, Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000.</i>
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

Inne informacje	
-----------------	--

Materiały dla energetyki

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Materiały dla energetyki</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wymaganiami stawianymi materiałom do zastosowań w systemach energetyki jądrowej, konwencjonalnej energetyki cieplnej oraz kluczowymi materiałami wykorzystywanymi w tych technologiach.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>MDE_W1</i>	
Opis	<i>Zna gatunki stali używane w energetyce jądrowej</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>MDE_W2</i>	
Opis	<i>Rozumie dlaczego materiały zmieniają swoją strukturę i właściwości po napromieniowaniu</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>MDE_W3</i>	
Opis	<i>zna zasadę działania i budowę ogniw, modułów i systemów fotowoltaicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>MDE_W4</i>	

Opis	<i>na zasadę działania i budowę generatorów termoelektrycznych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>MDE_U1</i>
Opis	<i>Potrafi dobrać gatunek stali na elementy konstrukcyjne reaktora jądrowego i termojądrowego</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U04, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>MDE_U2</i>
Opis	<i>potrafi zaprojektować moduł fotowoltaiczny</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U04, IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kod efektu	<i>MDE_U3</i>
Opis	<i>potrafi dobrać materiał termoelektryczny na dedykowany zakres temperaturowy, IM1_U09</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Łukasz Ciupiński, prof. uczelni</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Krótkie przedstawienie najważniejszych technologii wytwarzania energii; przedstawienie czynników warunkujących dobór materiałów na elementy konstrukcji reaktorów jądrowych rozszczepieniowych i fuzyjnych; omówienie podstawowych materiałów wykorzystywanych w konstrukcji reaktorów; omówienie zjawisk determinujących degradację materiałów konstrukcyjnych w systemach energetyki jądrowej, przedstawienie technologii fotowoltaicznych, budowa ogniw słonecznych, produkcja ogniw, modułów i systemów fotowoltaicznych, przedstawienie technologii termoelektrycznej, budowa generatora termoelektrycznego, omówienie materiałów termoelektrycznych. Zapoznanie z materiałami stosowanymi w konwencjonalnych elektrowniach ciepłych. Omówienie nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych stosowanych w praktyce przemysłowej na przykładzie bloków turbin gazowych oraz turbin parowych.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykłady z prezentacją multimedialną</i>
--	--

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie kolokwium</i>
--	-----------------------------

08. Wymagania wstępne

	<i>-</i>
--	----------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. Recent progress in research on tungsten materials for nuclear fusion applications in Europe, M.Rieth et al., Journal of Nuclear Materials, Volume 432, Issues 1–3, January 2013, Pages 482-500 2. Review of Fuel Failures in Water Cooled Reactors, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA, 2010 3. Concise Encyclopedia of Materials for Energy Systems, Edited By John Martin, Elsevier, 2009. 4. Introduction to thermoelectricity, H. Julian Goldsmid, Springer Series in Materials Science, 2010 5.</i>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	<i>-</i>
-----------------	----------

Konstrukcyjne i funkcjonalne materiały porowate

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Konstrukcyjne i funkcjonalne materiały porowate</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Przekazanie studentom aktualnej wiedzy z zakresu struktury i właściwości materiałów wysokoporowatych w zastosowaniach konstrukcyjnych i funkcjonalnych. Wykład ma na celu scharakteryzowanie materiałów porowatych oraz parametrów ich opisujących. Omówienie nowoczesnych metod wytwarzania w zależności od rodzaju materiału. Przedstawianie przykładowych zastosowań oraz kierunków rozwoju.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>KIFMP_W1</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę z zakresu chemii obejmującą reakcje chemiczne, elektrochemię oraz zjawisko katalizy</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W01</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>KIFMP_W2</i>	
Opis	<i>Ma szczegółową wiedzę na temat kompozytowych materiałów porowatych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Kod efektu	<i>KIFMP_W3</i>	

Opis	<i>Ma wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze materiałów porowatych i metod ich badania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>KIFMP_U1</i>
Opis	<i>Potrafi przy doborze materiałów i ich przetwórstwa dostrzegać ich aspekty pozatechniczne w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>KIFMP_U2</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać krytycznej analizy doboru materiałów porowatych i technik ich przetwarzania w aspekcie warunków eksploatacji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>KIFMP_K1</i>
Opis	<i>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywanym zawodem</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania w dyskusji</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Tomasz Wejrzanowski, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Przedmiot obejmuje takie zagadnienia jak: Wstęp do materiałów porowatych: idea, właściwości, struktura. Charakterystyka materiałów porowatych: rodzaje porowatości, kształt porów, krętość, wielkość porów, gradient porowatości, właściwości mechaniczne, przepuszczalność, kataliza, izolacja oraz metody ich badania. Metody wytwarzania w zależności od rodzaju materiału. Przykładowe zastosowania. Podstawy teorii perkolacji. Metody modelowania komputerowego struktur porowatych. Kierunki rozwoju materiałów porowatych.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Zaliczenie kolokwium na min. 50%</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>-</i>
--	----------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Lorna J. Gibson, Michael F. Ashby Cellular solids Structure and properties – second edition Cambridge University Press 1997; M.F. Ashby Metal Foams A Design Guide Butterworth-Heinemann 2000 Mikołaj Szafran Makroskopowe i mikroskopowe aspekty projektowania ceramicznych tworzyw porowatych Prace naukowe chemia z. 63, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000 J.M.P.Q. Delgado Industrial and Technological Applications of Transport in Porous Materials Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013 K. Ishizaki, S. Komarneni, M. Nank Porous Materials Process technology and applications Springer, Boston, MA 1998 Publikacje - https://scholar.google.pl/citations?user=xI2r-8sAAAAJ&hl=pl</i>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>

10. Inne informacje

Inne informacje	<i>-</i>
-----------------	----------

Konstrukcyjne i funkcjonalne materiały porowate – laboratorium

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Konstrukcyjne i funkcjonalne materiały porowate – laboratorium</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Laboratorium ma na celu przekazanie studentom zależności przyczynowo-skutkowej łączącej planowaną aplikację materiału porowatego z mikrostrukturą porów otrzymanywaną daną metodą wytwarzania oraz metody badawcze służące do charakteryzacji porowatości.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Laboratorium 15h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>KIFMP_W1</i>
Opis	<i>Ma wiedzę z zakresu chemii obejmującą reakcje chemiczne, elektrochemię oraz zjawisko katalizy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W01</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>KIFMP_W2</i>
Opis	<i>Ma szczegółową wiedzę na temat kompozytowych materiałów porowatych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>KIFMP_W3</i>
Opis	<i>Ma wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze materiałów porowatych i metod ich badania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>

Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>KIFMP_U1</i>
Opis	<i>Potrafi przy doborze materiałów i ich przetwórstwa dostrzegać ich aspekty pozatechniczne w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>KIFMP_U2</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać krytycznej analizy doboru materiałów porowatych i technik ich przetwarzania w aspekcie warunków eksploatacji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>KIFMP_K1</i>
Opis	<i>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywanym zawodem</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania w dyskusji oraz w czasie zajęć laboratoryjnych</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>zimowy</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Tomasz Wejrzanowski, prof. uczelni</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<p><i>Laboratorium obejmuje takie zagadnienia jak:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Projektowanie mikrostruktury materiałów porowatych, symulacja przepływów oraz druk 3D. Zobrazowanie możliwości połączenia modelowania komputerowego z nowoczesnymi metodami wytwarzania.</i> <i>• Wytwarzanie materiałów porowatych techniką odlewania z gęstwy. Poruszone zostaną aspekty wpływu poroforów oraz cech reologicznych gęstwy na późniejszą mikrostrukturę porów.</i> <i>• Charakteryzacja mikrostruktury materiałów porowatych. Duży nacisk zostanie postawiony na rozróżnianie pomiędzy właściwościami porowatości otwartej (filtracja, kataliza) oraz zamkniętej (izolacja termiczna i akustyczna).</i> <i>• Analiza przepuszczalności materiałów porowatych. Wykorzystując zależność Darcy-Forchheimera zostanie przeprowadzona analiza wpływu różnych zmiennych na przepuszczalność.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Metody laboratoryjne i komputerowe</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Pozytywna ocena z wykonanego zadania</i>
--	---

08. Wymagania wstępne

	<i>Uczestnictwo w wykładach Konstrukcyjne i funkcjonalne materiały porowate</i>
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<p><i>Lorna J. Gibson, Michael F. Ashby Cellular solids Structure and properties – second edition Cambridge University Press 1997;</i> <i>M.F. Ashby Metal Foams A Design Guide Butterworth-Heinemann 2000</i> <i>Mikołaj Szafran Makroskopowe i mikroskopowe aspekty projektowania ceramicznych tworzyw porowatych Prace naukowe chemia z. 63, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000</i> <i>J.M.P.Q. Delgado Industrial and Technological Applications of Transport in Porous Materials Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013</i> <i>K. Ishizaki, S. Komarneni, M. Nank Porous Materials Process technology and applications Springer, Boston, MA 1998</i> <i>Publikacje - https://scholar.google.pl/citations?user=x12r-8sAAAAJ&hl=pl</i></p>
Literatura uzupełniająca	<i>-</i>

10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Przedmioty obieralne – semestry letnie

Mechanika biomateriałów

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Mechanika biomateriałów</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie studenta z podstawami mechaniki biomateriałów naturalnych jak i materiałów inżynierskich stosowanych w medycynie.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	<i>MECHB_W1</i>
Opis	<i>Ma wiedzę na temat struktury i właściwości biomateriałów naturalnych i sztucznych</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>MECHB_W2</i>
Opis	<i>Ma wiedzę na temat podstawowych właściwości mechanicznych biomateriałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>MECHB_W3</i>
Opis	<i>Zna i rozumie aspekty biogodności materiałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>MECHB_W4</i>
Opis	<i>ma wiedzę na temat doboru biomateriałów na wybrane „części zamienne” człowieka</i>

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>MECHB_U1</i>
Opis	<i>Potrafi charakteryzować strukturę i właściwości biomateriałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>MECHB_U2</i>
Opis	<i>Potrafi dobierać wstępnie biomateriały na wybrane implanty</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kod efektu	<i>MECHB_U3</i>
Opis	<i>Potrafi ocenić biogodność materiałów</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>MECHB_K1</i>
Opis	<i>Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w zakresie wytwarzania materiałów, jak też tworzenia materiałów o nowych właściwościach - w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, świata nauki, polepszenia jakości życia społeczeństwa. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, problem szybkiej dezaktualizacji wiedzy. Ma świadomość skutków niewłaściwie podejmowanych decyzji na środowisko, przetrwanie firm na rynku. Rozumie problemy związane z wykonywaniem swojego zawodu, potrafi wyznaczyć sobie priorytety w realizacji postawionego celu.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena zaangażowania studenta w dyskusji</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Prof. dr hab. inż. Wojciech Świążkowski</i>
----------------------	--

05. Treści kształcenia

	<i>Studentowi przekazana zostanie wiedza na temat struktury oraz właściwości biomateriałów naturalnych tj. skóra, kości, chrząstka, ścięgna oraz materiałów inżynierskich stosowanych w medycynie. W szczególności omawiana będzie ich odpowiedź na warunki obciążeniowe panujące w organizmie człowieka. Poruszane będą zagadnienia związane z właściwościami sprężystymi, plastycznymi, lepko-sprężystymi, oraz zniszczeniem i zużyciem materiałów. Omawiane będą metody charakteryzowania właściwości mechanicznych wybranych biomateriałów. Zaprezentowane zostaną podstawy biomechaniki komórek oraz układu szkieletowo-mięśniowego człowieka. Przedstawione będą przykłady zastosowania modelowania komputerowego w mechanice biomateriałów. Omawiane będą założenia i wymagania stawiane materiałom na implanty, w tym ich biogodności. Podane zostaną przykłady doboru biomateriałów na wybrane „części zamienne” człowieka.</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>51% punktów na kolokwium końcowym</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	<i>Podstawy Nauki o Materiałach, Metody Badań Materiałów</i>
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<p>1. Y.C. Fung, <i>Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues</i>, 2nd edition, Springer, 1993. 2. <i>Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000</i>, pod redakcją M. Nałęcza, Akademicka Oficyna Wydawnicza, EXIT, 2003. 3. J. Marciniak, <i>Biomateriały</i>, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002. 4. M. Gierzyńska-Dolna, <i>Biotribologia</i>, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2002. 5. H.N. Hayenga, H. Aranda-Espinoza. <i>Biomaterial Mechanics</i>, CRC Press, 2017. 6. Hayenga, H. Aranda-Espinoza. <i>Biomaterial Mechanics</i>, CRC Press, 2017. 7. <i>Handbook of Biomimetics and Bioinspiration</i> edited by Esmail Jabbari, Deok-Ho Kim, Luke P Lee, Amir Ghaemmaghami, Ali Khademhosseini, 1. <i>Bioinspired materials</i>, 2. <i>Electromechanical Systems</i>, 3. <i>Tissue Models</i>, 2014. 8. <i>Biological Materials Science. Biological Materials, Bioinspired Materials and Biomaterials</i>, Marc Andre Meyers, Po-Yu Chen, 2014. 9. <i>An introduction to biomaterials</i>, edited by Scott A. Guelcher, Jeffrey O. Hollinger, 2006. 10. <i>Biomateriały : laboratorium</i>, Adam Mazurkiewicz (bioinżynieria mechaniczna), 2014.</p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Stopy o wysokiej entropii

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Stopy o wysokiej entropii</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Wykład: przekazanie studentom aktualnej wiedzy z zakresu projektowania, wytwarzania oraz badania struktury i właściwości stopów o wysokiej entropii (HEA). Przedstawienie przykładowych zastosowań oraz kierunków rozwoju. Projekt: wytworzenie oraz zbadanie struktury i właściwości wybranych stopów wysokoentropowych.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 30h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>SWE_W1</i>	
Opis	<i>Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat projektowania, struktury i metod badań stopów wysokoentropowych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W03, IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Raport pisemny z realizacji projektu</i>	
Kod efektu	<i>SWE_W2</i>	
Opis	<i>Ma wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze stopów o wysokiej entropii jako materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Raport pisemny z realizacji projektu</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>SWE_U1</i>	
Opis	<i>Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, także w języku angielskim</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport pisemny z realizacji projektu</i>
Kod efektu	<i>SWE_U2</i>
Opis	<i>Potrafi przygotować raport z badań</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport pisemny z realizacji projektu</i>
Kod efektu	<i>SWE_U3</i>
Opis	<i>Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment związany z wytworzeniem oraz zbadaniem struktury i właściwości stopu o wysokiej entropii</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Raport pisemny z realizacji projektu</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>SWE_K1</i>
Opis	<i>Potrafi współdziałać i pracować w grupie</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta w czasie wykonywania działań projektowych</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>Dr hab. inż. Dariusz Oleszak, prof. uczelni</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Przedmiot w części wykładowej obejmuje takie zagadnienia jak: wstęp do tematyki stopów o wysokiej entropii, kryteria termodynamiczne ich tworzenia, obszary zastosowań, metody wytwarzania i techniki badawcze służące charakteryzacji stopów HEA, charakterystyka struktury i właściwości stopów o wysokiej entropii: budowa fazowa, morfologia ziaren, segregacja składu chemicznego, najnowsze trendy w rozwoju nowej generacji stopów. Projekt obejmuje: obliczenia termodynamiczne dla zadanego stopu, naważenie pierwiastków i wytworzenie wybranego stopu HEA metoda topienia łukowego lub indukcyjnego, badania składu fazowego metoda XRD, badanie składu chemicznego metodą XRF, przygotowanie zglądu metalograficznego, obserwacja mikrostruktury (mikroskop świetlny/SEM), pomiary twardości/pomiary właściwości magnetycznych.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład z prezentacją multimedialną oraz metoda projektowa</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Pozytywna ocena z raportu końcowego z badań i prezentacji wyników.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Brak</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Publikacje z czasopism naukowych na temat stopów o wysokiej entropii B. S. Murty, J. W. Yeh, S. Ranganathan, High-Entropy Alloys, Butterworth-Heinemann, London, 2014 M. C. Gao, J. W. Yeh, P. K. Liaw, Y. Zhang, High-Entropy Alloys. Fundamentals and Applications, Springer, 2016</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Podstawowe problemy praktyczne obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej wyrobów stalowych

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Podstawowe problemy praktyczne obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej wyrobów stalowych</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Praktyczne wykorzystanie umiejętności projektowania nowoczesnych obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych stali przy wykorzystaniu programów komputerowych oraz wykresów CTP. Zapoznanie studentów z przemysłowymi uwarunkowaniami prowadzenia procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Doskonalenie umiejętności wykonywania ekspertyz materiałowych. Doskonalenie umiejętności planowania badań. Nabycie umiejętności kreatywnego rozwiązywania problemów technologicznych. Doskonalenie umiejętności pracy w zespole.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, projekt 30h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PPP_W1</i>	
Opis	<i>posiada wiedzę nt. prowadzenia ekspertyz materiałowych; posiada wiedzę dot. doboru stali pod konkretne zastosowania oraz projektowania nowoczesnych obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>	
Metody weryfikacji	<i>projekt zaliczeniowy</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>PPP_U1</i>	

Opis	<i>w oparciu o podstawowe informacje nt. warunków pracy potrafi dobrać odpowiedni zestaw badań do przeprowadzenia ekspertyzy materiałowej, potrafi dobrać odpowiednią stal i zaprojektować dla niej nowoczesną obróbkę cieplną lub cieplno-chemiczną, wykorzystując techniki takie jak symulacje komputerowe, badania dylatometryczne, potrafi powiązać właściwości materiałowe ze zmianami w mikrostrukturze, wynikającymi z zastosowania różnych parametrów obróbek</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>projekt zaliczeniowy</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PPP_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, nabiera umiejętności pracy w zespole przypadkowo dobranych ludzi</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>projekt zaliczeniowy</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr inż Emilia Skolek</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>Przemiany fazowe w stopach żelaza z węglem. Nowoczesne stale. Nowoczesne metody obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stopów żelaza z węglem. Metody projektowania nowoczesnych obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych stali i stopów żelaza z węglem (wykresy CTP, programy i symulacje komputerowe, bazy danych).</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład z prezentacją multimedialną oraz metoda projektowa</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Pozytywna ocena z raportu końcowego z badań i prezentacji wyników.</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Znajomość zagadnień z zakresu przemian fazowych w stopach żelaza z węglem, znajomość zagadnień związanych z obróbką cieplną i cieplno-chemiczną stali</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Publikacje naukowe oraz książki dotyczące nowoczesnych stali i stopów żelaza z węglem, nowoczesnych obróbek cieplnych i cieplno-chemicznych stali i stopów żelaza z węglem.</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	<i>O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia, w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany, związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych. Zajęcia zostały przygotowane i będą prowadzone z wykorzystaniem innowacyjnych i kreatywnych form kształcenia takich jak PBL, DT oraz Zarządzanie Informacją. Zajęcia zostały przygotowane i będą prowadzone z wykorzystaniem technik przygotowania prezentacji.</i>

Projektowanie części maszyn

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Projektowanie części maszyn</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Mechaniczny Technologiczny</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania inżynierskiego obiektów z uwzględnieniem grafiki inżynierskiej i z zastosowaniem wspomagania komputerowego.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, projekt 30h</i>

02. Bilans ECTS	
Liczba punktów ECTS	3
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45 1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30 1,2
Razem	75 3

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45
Inne godziny kontaktowe:	
Razem:	45
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	30

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>PCM_W1</i>
Opis	<i>Posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich wykonywania obliczeń inżynierskich i dokumentacji konstrukcyjnej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W02</i>
Metody weryfikacji	<i>Pisemne kolokwium zaliczeniowe wykładu, ocena projektów</i>
Kod efektu	<i>PCM_W2</i>
Opis	<i>Ma wiedzę z zakresu zastosowania odpowiednich materiałów i obróbek do uzyskania optymalnej konstrukcji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Pisemne kolokwium zaliczeniowe wykładu, ocena projektów</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PCM_U1</i>
Opis	<i>Potrąfi pozyskiwać informacje z norm, katalogów, patentów, Internetu, dokonywać interpretacji i weryfikacji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U01</i>

Metody weryfikacji	<i>Ocena projektów,</i>
Kod efektu	<i>PCM_U2</i>
Opis	<i>Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student rozwija poprzez pracę własną swoje umiejętności i wiedzę z zakresu podstaw projektowania części maszyn. Student umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki oraz wyciągnąć wnioski.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta na wykładzie i projektowaniu.</i>
Kod efektu	<i>PCM_U3</i>
Opis	<i>Potrafi dokonać właściwego doboru materiału i techniki wytwarzania do warunków eksploatacji</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U07, IM1_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Pisemne kolokwium zaliczeniowe wykładu, ocena projektów.</i>
Kod efektu	<i>PCM_U4</i>
Opis	<i>Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena projektów</i>
Kod efektu	<i>PCM_U5</i>
Opis	<i>Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena projektów</i>
Kod efektu	<i>PCM_U6</i>
Opis	<i>Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanej dyscypliny inżynierskiej, używając właściwych metod, technik i narzędzi</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Pisemne kolokwium zaliczeniowe wykładu, ocena projektów</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PCM_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę samokształcenia, potrafi pracować w grupie, potrafi odpowiednio określić priorytety służące do rozwiązania zadania</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie i projektowaniu</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	letni

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Janusz Domański</i>
----------------------	--------------------------------

05. Treści kształcenia

	<p><i>Wykład: Układy techniczne (maszyny, urządzenia, infrastruktura i procesy) w ujęciu systemowym. Elementy maszyn: zasady konstruowania z uwzględnieniem zastosowanych materiałów, rodzaje, obliczenia i zastosowanie połączeń rozłącznych, nierozłącznych i kształtowych, napędy (wały i osie, łożyskowanie, przekładnie, sprzęgła i hamulce). Zastosowanie Polskich Norm oraz tolerancji i pasowań w projektowaniu.</i></p> <p><i>Projektowanie: Formułowanie i analiza problemu, poszukiwanie koncepcji rozwiązania. Kształtowanie wybranych charakterystyk obiektów technicznych – obliczenia inżynierskie z zastosowaniem technik wspomagających. Spełnianie wymagań i ograniczeń. Schematy (kinetyczne) złożonych układów technicznych w różnych obszarach Inżynierii.</i></p> <p><i>Wykonanie 2 projektów:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Konstrukcja śrubowa – obliczenia, szkic w ołówku rysunku zestawieniowego i 2 wskazanych rysunków wykonawczych oraz rysunku zestawieniowego w programie AutoCAD lub innym edytorze.</i> <i>2. Przekładnia zębata 1-stopniowa z kołami o zębach prostych (obliczenia i rysunek zestawieniowy w ołówku w 1 rzucie) .</i>
--	--

06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład oraz metoda projektowa</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Pozytywna ocena z kolokwium oraz dwóch projektów</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Brak</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. Maroszek J., Żółtowski J.: Podstawy konstrukcji maszyn - połączenia, wyd. PW, Warszawa 1985. 2. Maroszek J.: Podstawy konstrukcji maszyn - przekładnie, wyd. PW, Warszawa 1978. 3. Baranowski A.: Zadania z podstaw konstrukcji maszyn, wyd. PW, Warszawa 1981. 4. Juchnikowski W., Żółtowski J.: Podstawy konstrukcji maszyn - pomoce do projektowania z atlasem. wyd. PW. 2005 5. Kurmaz L. W.: Podstawy konstrukcji maszyn - projektowanie, PWN, Warszawa 1999. Literatura uzupełniająca: 1. Dąbrowski Z.: Wały maszynowe, PWN, Warszawa 1999. 2. Dietrich M.(red): Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1999. 3. Osiński Z.(red): Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 2012. 4. Dziama A., Michniewicz M., Niedźwiecki A.: Przekładnie zębate. PWN, Warszawa 1995. 5. Żółtowski J.: Podstawy konstrukcji maszyn – połączenia, łożyskowanie, sprzęgła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008. 6. Żółtowski J.: Podstawy konstrukcji maszyn – przekładnie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Projektowanie inżynierskie

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Projektowanie inżynierskie</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Zaznajomienie z podstawowymi technikami parametrycznego modelowania geometrycznego 3D.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	<i>patrz tabela „Efekty uczenia się”</i>
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Projekt 30h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PI_W1</i>	
Opis	<i>Zna i rozumie zasady tworzenia parametrycznych modeli geometrycznych 3D za pomocą systemu komputerowego</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W02</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Stanisław Skotnicki</i>
----------------------	------------------------------------

05. Treści kształcenia

	<i>1. Tworzenie profilu 2D. Wstawianie więzów w profilu. Wymiarowanie parametryczne profilu. Tworzenie obiektów bryłowych za pomocą wyciągania (dodawanie i odejmowanie brył). Tworzenie otworów,</i>
--	---

	<p>zaokrąglanie, fazowanie krawędzi. 2. Tworzenie obiektów za pomocą obracania (dodawanie i odejmowanie brył). Tworzenie obiektów referencyjnych (płaszczyzna, prosta, punkt). 3. Zaawansowane narzędzia budowy profili. Tworzenie obiektów za pomocą przeciągania (dodawanie i odejmowanie brył). 4. Tworzenie obiektów za pomocą bryły wieloprzekrojowej (dodawanie i odejmowanie brył). Polecenie skorupa. 5. Metody powielania obiektów. Lustro, szyk prostokątny i kołowy, szyk użytkownika. 6. Modelowanie części osiowosymetrycznych (wałek, tarcza). 7. Modelowanie korpusu. 8. Modelowanie zespołów. Analiza zespołu, znajdowanie kolizji. 9. Zastosowanie materiałów i tekstur. Tworzenie renderingów. 10. Tworzenie dokumentacji 2D części i zespołów.</p>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Metoda projektowa</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Pozytywna ocena z projektu</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Brak</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>SolidWorks 2014. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady., Jerzy Domański, Helion</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Dobór materiałów w oparciu o kryteria ekologiczne

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Dobór materiałów w oparciu o kryteria ekologiczne</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<i>Zapoznanie się z komputerowymi metodami doboru materiałów w oparciu o kryteria ekologiczne, z naciskiem na ocenę środowiskowego cyklu życia produktu. Zapoznanie studentów z aspektami środowiskowymi podczas projektowania wyrobów oraz ich potencjalnymi wpływami w całym okresie życia wyrobu. Nabycie umiejętności wskazania eko-stresorów w wyrobie oraz minimalizacji ich wpływu na środowisko, np. przez zmianę materiału, technologii w danej fazie życia czy procesie. Nabycie umiejętności porównywania wyrobów z punktu widzenia oddziaływania na środowisko. Nabycie umiejętności pracy w zespole.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 8h, ćwiczenia 7h</i>

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0,6
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0,4
Razem	25	1
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	15	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	15	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	10	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>DMOKE_W1</i>	
Opis	<i>Potrafi podczas doboru materiałów kierować się aspektami z zakresu ekologii</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>Raporty z ćwiczeń, raport z wykonanego projektu oraz jego prezentacja na zajęciach</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>DMOKE_U1</i>	

Opis	<i>Potrafi przygotować opracowanie pisemne i ustne nt. uzyskanych wyników badań oraz bronić wniosków w debacie publicznej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>raport z wykonanego projektu oraz jego prezentacja na zajęciach</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>DMOKE_K1</i>
Opis	<i>Potrafi pracować w grupie i przyjmować w niej różne role</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Obserwacja w czasie zajęć projektowych</i>

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	letni

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>Dr inż. Emilia Skolek</i>
----------------------	------------------------------

05. Treści kształcenia

	<i>Poruszane zagadnienia: Wzrost populacji a zużycie zasobów naturalnych i produkcja materiałów. Złoża a rezerwy. Rezerwy minerałów jako wielkość ekonomiczna. Statyczny i dynamiczny wskaźnik wyczerpania zasobów. Pierwiastki krytyczne. Zużycie wody i energii oraz emisja CO2 przy produkcji materiałów. Źródła energii. Środowiskowy cykl życia wyrobu. Regulacje prawne dotyczące analizy cyklu życia. Strategia doboru materiałów i technologii materiałowych w aspekcie ekologicznym. Eko-właściwości materiałów.</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Prezentacje multimedialne</i>
Ćwiczenia	<i>Metody komputerowe</i>

07. Kryteria zaliczania

	<i>Na podstawie prezentacji końcowej oraz poprzez przygotowanego raportu z przeprowadzonych prac. Raport powinien mieć formę artykułu naukowego.</i>
--	--

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>1. M. F. Ashby: Materials and the Environment. Eco-informed Material Choice, Butterworth-Heinemann, 2009 (lub nowsze), PN-EN ISO 14040:2009: zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – zasady i struktura, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2009. 2. PN-EN ISO 14041:2002: Zarządzanie środowiskowe - Ocena cyklu życia - Określenie celu i zakresu oraz analiza zbioru, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2002 3. PN-EN ISO 14042:2002: Zarządzanie środowiskowe - Ocena cyklu życia - Ocena wpływu cyklu życia, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2002 4. PN-EN ISO 14043:2002: Zarządzanie środowiskowe - Ocena cyklu życia - Interpretacja cyklu życia, Warszawa 2002 5. PN-EN ISO 14044:2009: Zarządzanie środowiskowe - Ocena cyklu życia - Wymagania i wytyczne, Warszawa 2009</i>
Literatura uzupełniająca	-

10. Inne informacje

Inne informacje	<i>O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia, w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany, związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych. Zajęcia zostały przygotowane i będą prowadzone z wykorzystaniem innowacyjnych i kreatywnych form kształcenia.</i>
-----------------	--

Przygotowanie i realizacja produkcji z uwzględnieniem nowoczesnych technologii i roli inżyniera w przedsiębiorstwie branży mechanicznej

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	-
Nazwa przedmiotu	<i>Przygotowanie i realizacja produkcji z uwzględnieniem nowoczesnych technologii i roli inżyniera w przedsiębiorstwie branży mechanicznej</i>
Wersja przedmiotu	-
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<i>Nabywanie znajomości podstawy stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych i zasad działania zintegrowanych systemów zarządzania w dzisiejszych kluczowych przedsiębiorstwach działających na globalnym rynku, Poznanie formatów głównych danych źródłowych stosowanych w systemach CAD/CAM oraz metod Akceptacji Oprogramowania Wyrobu PAS. Nabywanie znajomości obiegu i wykorzystania modeli CAD/CAM, wirtualnej obróbki ubytkowej i przyrostowej AM. Poznanie podstawowych elementów osiągnięcia sukcesu przez inżyniera w dzisiejszych przedsiębiorstwach działających na globalnym rynku.</i>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h</i>

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	<i>15</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>10</i>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PiRP_W1</i>	
Opis	<i>Ma podstawową wiedzę dotyczącą podstawy stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych i zasad działania zintegrowanych systemów zarządzania w dzisiejszych kluczowych przedsiębiorstwach działających na globalnym rynku, znajomości obiegu i wykorzystania modeli CAD/CAM, wirtualnej obróbki ubytkowej i przyrostowej AM.</i>	

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_W05</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>PiRP_U1</i>
Opis	<i>Potrafi zrozumieć funkcjonowanie dzisiejszych przedsiębiorstw działających na globalnym rynku oraz określić efektywność i znaczenie inżyniera jako twórcy informacji technicznej i obiegu tej informacji w integralnych systemach zarządzania wraz z zapewnieniem jakości, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_U07, IMI_U09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PiRP_K1</i>
Opis	<i>Rozumie potrzebę stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych i zintegrowanych systemów zarządzania zapewniających jakość, bezpieczeństwo i higienę pracy oraz ochronę środowiska dla efektywnego funkcjonowania organizacji, ochrony zdrowia pracownika i społeczeństwa oraz zrównoważonego postępowania w działalności przemysłowej i ludzkiej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium</i>

d

Część II

03. Rok i semestr studiów

Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>

04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	<i>dr hab. inż. Włodzimierz Adamski</i>
----------------------	---

05. Treści kształcenia

	<i>Dokumentacja konstrukcyjna a przygotowanie i realizacja produkcji Definicja konstrukcji, proces konstrukcyjny, Formaty głównych danych źródłowych, Bazową Definicją Modelu (Model Based Definition MBD), Wdrożenie MBD, Akceptacja Oprogramowania Wyrobu (Product Acceptance Software PAS), Metody wiarygodnej weryfikacji transmisji danych z jednego do drugiego systemu CAD/CAM, Przykłady z przemysłu lotniczego i samochodowego, Obieg i wykorzystanie modeli CAD/CAM. Nowoczesne Technologie Stosowane w Przemśle Maszynowym., Technologia Grid Lock, Ekspander sterowany numerycznie, Rozwój konstrukcji lotniczych, HSM stosowany w przemyśle, Technologie AM (Additive Manufacturing), Elementy niemetalowe drukowane 3D, Przykłady części wykonanych w technologii AM, Przykłady wsporników wykonanych w technologii CNC i AM, Nowe konstrukcje możliwe do wykonania jedynie w technologii AM, Materiały stosowane w przemyśle wczoraj i dziś, Podział wytwórczy świata, Wirtualna obróbka - unikanie kolizji, Symulacja obróbki, Rola inżyniera we współczesnym przedsiębiorstwie, Ludzie sukcesu, Ewolucja roli inżyniera, Rola inżyniera w społeczeństwie wiedzy, Inżynier idealny, Współczesny inżynier to także menedżer, Etyka w biznesie - przykładowy kodeks</i>
--	---

06. Metody i techniki kształcenia

	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
--	---

07. Kryteria zaliczania

	<i>Minimum 51% na kolokwium</i>
--	---------------------------------

08. Wymagania wstępne

	<i>Wiedza z zakresu ekonomii i zarządzania</i>
--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<i>Zalecana literatura: Adamski W.: Multimedialny Podręcznik Nowoczesnych Technologii Wytwarzania XXI Wieku. Stowarzyszenie PROCAX, Warszawa 2009.; Wyleżoł Marek: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia Wyd. Helion; Wyleżoł Marek:</i>
-----------------------	--

	<p><i>CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego</i> Wyd. Helion; <i>Adamski W. High Speed Machining przyszłością lotnictwa. Stal Metale & Nowe Technologie</i>, 7-8/2012; <i>Adamski W.: Wykorzystanie technologii Additive Manufacturing w przemyśle lotniczym. Mechanik</i>, 2, 2013; <i>Adamski W.: Wybrane problemy projektowania i wytwarzania CAD/CAM w przemyśle maszynowym</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, ISBN-978-83-7199-772-3, 2012; <i>Adamski W.: Wykorzystanie technologii przyrostowej w przemyśle lotniczym. Stal Metale & Nowe Technologie</i>, 3-4/2013; <i>Adamski W.: Optymalizacja Czasu Wykonania Części Integralnych Na Obrabiarkach Sterowanych Numerycznie. Stal Metale & Nowe Technologie</i>, 5-6/2014</p>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Przedmioty obieralne HES

Oferta przedmiotów obieralnych z grupy HES jest zmienna i przygotowywana w dopasowaniu do potrzeb studentów. W jej skład wchodzi przedmioty oferowane przez: Wydział Inżynierii Materiałowej, np. Gry decyzyjne, Planowanie kariery zawodowej; Wydział Zarządzania, np. Zarządzanie projektami, Protokół dyplomatyczny; Bibliotekę Główną, np. Informacja naukowa i patentowa. Uruchomienie przedmiotów uzależnione jest od liczby chętnych do realizacji. Studenci w toku studiów wybierają w II semestrze przedmioty HES za 2 ECTS.

Gry decyzyjne

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	Gry decyzyjne	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Materiałowej	
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	Obieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Przekazanie studentom aktualnej wiedzy w zakresie gier decyzyjnych i wykorzystania w praktyce w inżynierii materiałowej.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:		30
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:		30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:		20
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	GD_WI	
Opis	Posiada wiedzę na temat podstawowych zagadnień z teorii gier oraz sposobów doskonalenia kariery. Posiada wiedzę nt. sporządzania biznes planu z uwzględnieniem istniejącego ryzyka prowadzenia działalności i analizy rynku, przewidywanych zachowań konkurencji.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IMI_W08	
Metody weryfikacji	Pozytywne wyniki testu z materiału wykładowego, poprawne opracowanie życiorysu, listu motywacyjnego, biznes planu	
Umiejętności		
Kod efektu	GD_U1	

Opis	Potrafi działać w warunkach konkurencji i pod presją. Rozwiązuje problemy decyzyjne na gruncie teorii gier, prawidłowo ocenia konsekwencje i możliwe rezultaty działań graczy. W oparciu o posiadane umiejętności przewidywania zachowań rynku - umie opracować biznes plan z uwzględnieniem istniejącego ryzyka prowadzenia działalności i analizy rynku. Umie wykorzystać posiadaną wiedzę do przygotowania dokumentów związanych z autoprezentacją (list motywacyjny, życiorys). Potrafi posługiwać się technikami informacyjno - komunikacyjnymi wykorzystującymi przetwarzanie tekstów, arkusze kalkulacyjne, bazy danych itd.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_U02, IM1_U03
Metody weryfikacji	Ocena zadań wykonanych przez studenta - przygotowania biznes planu, życiorysu i listu motywacyjnego. Obserwacja i ocena umiejętności praktycznych studenta w trakcie zajęć.
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	GD_K1
Opis	Ma świadomość poczucia odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumie ich wpływ na rozwój uruchamianego przedsięwzięcia. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. Potrafi prawidłowo określić priorytety służące realizacji określonego zadania. Potrafi działać w zespole wykorzystując umiejętności interpersonalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_K01, IM1_K02
Metody weryfikacji	Kolokwium
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	2023Z
Semestr	letni
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Elżbieta Jezierska, prof. uczelni
05. Treści kształcenia	
	Podstawowe pojęcia Teorii Gier. Konkurencja i kooperacja. Drzewo - postać rozwinięta gry. Informacja i strategia. Gry macierzowe. Przykłady rozwiązania gry. Problem równowagi. Dylematy w Teorii Gier. Preferencje a użyteczność. Użyteczność a ryzyko. Dylematy eksploatacji zasobów; racjonalność czy optymalność. Nowy towar na rynku; gra przedsiębiorców Duopol Cournota; gra wyznacza wielkość produkcji. Powtarzanie tej samej gry. Czy warto być liderem? Gry z niekompletną informacją. Sprawdzanie przeciwnika - indukcja wsteczna. Atak czy obrona. Gry a ewolucja. Eksperymenty i teoria gier. Gry różniczkowe. Przetargi. Aukcje. Ryzyko i uczciwość: jak skonstruować optymalny kontrakt. Działanie w zespole - znaczenie informacji. Gry a programowanie liniowe. Produkcja i gry. Gry a programowanie wypukłe. Dochodzenie do równowagi. Gry a teoria zbiorów. Perspektywy teorii gier. Gry kooperacyjne. Tworzenie koalicji. Zbiór stabilny; norma zachowania społecznego. Wartość Shapleya i jej zastosowanie. Spółka akcyjna; przykład gry kooperacyjnej. Gry parlamentarne, reprezentacje i stowarzyszenia. Biznes plan. Założenia i perspektywy biznes planu. Znajomość potrzeb rynku i umiejętność przewidywania. Gry decyzyjne, gry biznesowe w praktyce - aktywna forma zajęć. Gra o sukces. Aktywne kreowanie własnej osobowości „Image” przedsiębiorcy; co się na niego składa i jak go doskonalić. Jaką rolę odgrywa image w kształtowaniu relacji zawodowych i kariery. Gry grzecznościowe i etykieta. Sztuka prowadzenia rozmowy jako swoista gra. Psychologia koloru. Zapobieganie stresowi.
06. Metody i techniki kształcenia	
	Wykład z prezentacją multimedialną
07. Kryteria zaliczania	
	Minimum 51% na kolokwium w formie testu
08. Wymagania wstępne	
	Wykład nie wymaga specjalistycznej wiedzy poprzedzającej, jedynie elementarnej wiedzy z rachunku prawdopodobieństwa.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. M. Malawski, A. Wieczorek, H. Sosnowska, Teoria gier. Konkurencja i kooperacja w ekonomii i naukach społecznych, PWN, Warszawa 1997. 2. G. Owen, Teoria gier, PWN, Warszawa 1975. 3. A. Hanke, J. Mandrosz-Wróblewska, Paszport do świata sukcesu, Real Press,

	<i>Warszawa 1993. 4. Alan Loy McGinnis, Sztuka motywacji, Oficyna Wydawnicza "Vocatio", Warszawa 1998.</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Planowanie kariery zawodowej

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Planowanie kariery zawodowej</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Część I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p><i>Cele zajęć:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie studentów z koncepcją planowania kariery, jako procesu istotnego z punktu widzenia osiągania efektywności na rynku pracy i profilaktyki wypalenia zawodowego; • rozwój samoświadomości studentów w zakresie posiadanych kompetencji; • wyposażenie studentów w praktyczną wiedzę dotyczącą rynku pracy (źródła informacji, oczekiwania pracodawców, formy kontaktu z pracodawcami, sporządzanie dokumentów aplikacyjnych, przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej); • przedstawienie studentom przykładów różnorodnych form aktywności zawodowej absolwentów kierunku inżynieria materiałowa; 	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, ćwiczenia 15h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>PKZ_W1</i>	
Opis	<i>zna specyfikę rynku pracy w obszarze Inżynierii Materiałowej; zna możliwości zawodowe absolwenta Inżynierii Materiałowej</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>test wiedzy i samooceny kompetencji</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>PKZ_U1</i>	
Opis	<i>potrafi zaplanować ścieżkę kariery oraz stworzyć indywidualny plan rozwoju zawodowego, potrafi zaprezentować swoje atuty i kompetencje</i>	

	<i>istotne na rynku pracy, potrafi sporządzić dokumenty aplikacyjne oraz budować swój wizerunek zawodowy</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U02, IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>test wiedzy i samooceny kompetencji</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PKZ_K1</i>
Opis	<i>potrafi pracować indywidualnie oraz w grupie, rozwija samoświadomość oraz umiejętności interpersonalne, takie jak: komunikatywność, potrafi dokonać prezentacji swojego obszaru zainteresowań zawodowych i własnej sylwetki zawodowej</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>test wiedzy i samooceny kompetencji</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>prof. dr hab. inż. Waldemar Kaszuwara mgr Ewa Kluczek-Woźniak, mgr Agnieszka Skowrońska</i>
05. Treści kształcenia	
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>etapy planowania kariery uwzględniające samopoznanie oraz informacje dotyczące rynku pracy;</i> • <i>kompetencje sprzyjające osiągnięciu sukcesu na rynku pracy (na podstawie statystyk z portalu Biura Karier);</i> • <i>ćwiczenia mające na celu wzrost świadomości swoich mocnych stron, określenie celów krótko i długoterminowych oraz weryfikację hierarchii wartości;</i> • <i>diagnoza cech osobowości oraz kompetencji za pomocą testu diagnostycznego IP 121;</i> • <i>źródła informacji dotyczących rynku pracy w branży inżynieria materiałowa;</i> • <i>narzędzia umożliwiające ocenę opcji (m.in. analiza SWOT, skalowanie, bilans alternatyw);</i> • <i>stworzenie indywidualnego planu rozwoju zawodowego;</i> • <i>zasady sporządzania skutecznych dokumentów aplikacyjnych oraz budowania wizerunku w mediach społecznościowych (Linked In, Golden Line, Research Gate, portale branżowe);</i> • <i>przebieg procesów rekrutacyjnych z naciskiem na rozmowę kwalifikacyjną;</i> • <i>symulacja rozmowy kwalifikacyjnej z rekruterem praktykiem;</i> • <i>dane dotyczące losów zawodowych absolwentów WIM na podstawie wyników badania Monitoring Karier Zawodowych Absolwentów Politechniki Warszawskiej;</i> • <i>ścieżki karier absolwentów WIM – spotkania z absolwentami</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
07. Kryteria zaliczania	
	<i>Minimum 51% z testu wiedzy</i>
08. Wymagania wstępne	
	<i>Wykład nie wymaga specjalistycznej wiedzy poprzedzającej.</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Budzy P., Pióro E., Jak znaleźć pracę i nie zgubić po drodze siebie, Świat Książki 2013 Clark T., Osterwalder A., Pigneur Y., Model biznesowy Ty, Helion, Gliwice 2007 Covey S.R., 7 nawyków skutecznego działania, Rebis, Poznań 2007 Covey S.R., Najpierw rzeczy najważniejsze, Rebis, Poznań 2008 Maurer, Filozofia Kaizen. Jak mały krok może zmienić Twoje życie, Helion, Gliwice 2007 Polczyk M., Jak i gdzie skutecznie szukać pracy, Wolters Kluwer business, Warszawa 2007 Mrozek M., Praca! Szukam, zmieniam, wybieram, Wolters Kluwer business, Warszawa 2007</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Zarządzanie projektami

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Planowanie kariery zawodowej</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Wydział Zarządzania</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Cześć I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw zarządzania projektami realizowanymi z udziałem inżynierów (w szczególności charakterystyki i zastosowanie metodyk zarządzania projektami, dobór metod organizacji i zarządzania projektem, ustalenie zestawu narzędzi wykorzystywanych w zarządzaniu projektami).</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 15h, ćwiczenia 15h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>ZP_W1</i>	
Opis	<i>Zna narzędzia informatyczne wspierające zarządzanie projektami, strukturę podziału pracy w projekcie i harmonogramowanie.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06</i>	
Metody weryfikacji	<i>kolokwium</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>ZP_U1</i>	
Opis	<i>potrafi ocenić koszty i budżet projektu, opracować harmonogram jego realizacji, a także zarządzać ryzykiem</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U02, IM1_U04, IM1_U10</i>	
Metody weryfikacji	<i>Zadanie ćwiczeniowe na ocenę</i>	
Kompetencje społeczne		
Kod efektu	<i>ZP_K1</i>	

Opis	<i>potrafi pracować indywidualnie oraz w grupie, rozwija samoświadomość oraz umiejętności interpersonalne, takie jak: komunikatywność</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IMI_K01, IMI_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Zadanie ćwiczeniowe na ocenę, obserwacja na zajęciach</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>dr Małgorzata Waszkiewicz</i>
05. Treści kształcenia	
	<p><i>Wykład:</i></p> <p><i>W1: Wprowadzenie do przedmiotu, omówienie sylabusu przedmiotu, wprowadzenie do tematyki zarządzania projektami.</i></p> <p><i>W2: Projekt – program – portfolio.</i></p> <p><i>W3-4: Podstawy metodyczne zarządzania projektami – metodyki klasyczne, zwinne i hybrydowe.</i></p> <p><i>W5-6: Metodyka PRINCE2 oraz PMI. Narzędzia informatyczne wspierające zarządzanie projektami.</i></p> <p><i>W7-8: Struktura podziału pracy (WBS)/struktura podziału produktu (PBS), produkty i czynności w projekcie, relacje pomiędzy czynnościami.</i></p> <p><i>W9-10: Harmonogramowanie: metoda ścieżki krytycznej, metoda najdłuższej ścieżki, diagram sieciowy.</i></p> <p><i>W11-12: Zasoby i koszty w projekcie. Budżet projektu.</i></p> <p><i>W13-14: Zarządzanie ryzykiem w projekcie. Macierz ryzyka.</i></p> <p><i>W15: Zaliczenie części wykładowej.</i></p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p><i>C1: Wybór tematu zadania ćwiczeniowego, powołanie zespołów. Zdefiniowanie celu zadania.</i></p> <p><i>C2-3: Wprowadzenie do narzędzia informatycznego wspierającego zarządzanie projektami (np. P2ware Project Manager).</i></p> <p><i>C4-5: Struktura podziału pracy (WBS)/struktura podziału produktu (PBS), produkty i czynności w projekcie, relacje pomiędzy czynnościami.</i></p> <p><i>C6-7: Harmonogramowanie: ścieżka krytyczna projektu i diagram sieciowy.</i></p> <p><i>C8: Zasoby w projekcie, przypisanie zasobów do realizacji czynności.</i></p> <p><i>C9-10: Budżet projektu.</i></p> <p><i>C11: Zarządzania ryzykiem w projekcie.</i></p> <p><i>C12-13: Dokumentowanie postępu prac projektowych. Raportowanie.</i></p> <p><i>C14: Przedstawienie rozwiązania zadania ćwiczeniowego.</i></p> <p><i>C15: Oddanie rozwiązania zadania ćwiczeniowego.</i></p>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<i>Wykład: 1. Ocena formatywna: zaliczenie pisemne. 2. Ocena sumatywna: Warunkiem koniecznym do zaliczenia zajęć wykładowych jest uzyskanie oceny min. 3.0 (w skali ocen nzał – 5.0). B.</i>
Ćwiczenia	<i>Ćwiczenia: 1. Ocena formatywna: rozwiązanie zadania ćwiczeniowego w zespołach 2-osobowych z wykorzystaniem dostępnych metodyk, metod i narzędzi, systematyczny przegląd wiedzy pozyskanej w poprzednich zajęć. 2. Ocena sumatywna: Warunkiem koniecznym do zaliczenia zajęć ćwiczeniowych jest uzyskanie z zadania ćwiczeniowego oceny min. 3.0 (w skali ocen nzał – 5.0). Na ocenę składają się: terminowość dostarczenia rozwiązania zadania w wersji papierowej i elektronicznej, merytoryczna zawartość i możliwości implementacyjne wykonywanych zadań ćwiczeniowych. E. Końcowa ocena z przedmiotu: Ocenę końcową stanowi średnia arytmetyczna ocen z zajęć wykładowych i ćwiczeniowych.</i>
08. Wymagania wstępne	
<i>Zajęcia nie wymagają specjalistycznej wiedzy poprzedzającej.</i>	
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. Wysocki R.K., 2018. Efektywne zarządzanie projektami. Gliwice: Wydawnictwo HELION 2. Trocki, M., 2013. Nowoczesne zarządzanie</i>

	<i>projektami. Warszawa: PWE Uzupełniająca: I. Bukłaha, E., Trocki, M. 2017. Metodyki i standardy zarządzania projektami. Warszawa: PWE</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Protokół dyplomatyczny

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	Protokół dyplomatyczny	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Materiałowej	
Jednostka realizująca	Wydział Zarządzania	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	Obieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Cześć I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy dotyczącej protokołu dyplomatycznego, podstawowych pojęć prawa międzynarodowego i norm zachowania przyjętych w stosunkach oficjalnych i międzynarodowych. Zajęcia prowadzone są w formie konwersatorium, uzupełniane analizą przypadków i aktów prawnych, prezentacjami, warsztatami i pokazami oraz dyskusjami umożliwiającymi uczestnikom zajęć podzielenie się swoimi spostrzeżeniami i obserwacjami na temat stosowania obecnie protokołu dyplomatycznego i etykiety w kontaktach międzynarodowych, urzędowych i gospodarczych. Ze względu na dostępność eksponatów zajęcia są prowadzone w grupach 30-osobowych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia 30h	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	PD_W1	
Opis	Student ma wiedzę z zakresu ceremoniałów i etykiety oraz kształtowania poprawnych stosunków międzyludzkich pozwalającą na swobodnego poruszania się zarówno w życiu codziennym, jak i w świecie biznesu, tak w kontaktach krajowych, jak i międzynarodowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IM1_W06	
Metody weryfikacji	Sprawdzian pisemny i ustny, zaangażowanie w trakcie zajęć	
Umiejętności		
Kod efektu	PD_U1	

Opis	<i>Potrafi właściwie analizować przyczyny, przebieg procesów i podejmowanych działań w relacjach międzyludzkich w sferze krajowej i międzynarodowej. Posiada umiejętność budowania zaufania, autorytetu i dyscypliny przy jednoczesnym zjednywaniu podwładnych, zdobywaniu szacunku wśród współpracowników i uznania wśród kierownictwa.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U02, IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian pisemny i ustny, zaangażowanie w trakcie zajęć warsztatowych</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>PD_K1</i>
Opis	<i>Umie uczestniczyć w kształtowaniu działań międzynarodowych i oficjalnych przy zachowaniu obowiązujących zasad ceremoniału i etykiety. Ma świadomość znaczenia znajomości zasad ceremoniałów i etykiety oraz wynikających z niej korzyści w życiu społecznym, zawodowym, w kraju i zagranicą.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Sprawdzian pisemny i ustny, zaangażowanie w trakcie zajęć warsztatowych</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>doc. dr Marek Kisilowski</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>1. Przedstawienie zakresu przedmiotu. Wskazanie rozkładu materiału na poszczególne etapy nauczania zapoznanie studentów z wymogami, zasadami zaliczania i bibliografią przedmiotu. Zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące stosunków międzynarodowych. Pojęcie protokołu dyplomatycznego - 2h. 2. Historyczny rozwój form dyplomatycznych. Źródła i historia protokołu dyplomatycznego. Kongres wiedeński i jego wpływ na kształtowanie się zasad protokołu dyplomatycznego. Protokół dyplomatyczny w dobie obecnej. Organizacja protokołu dyplomatycznego. Obecnie obowiązujące akty prawne - 2h. 3. Przywileje i immunitety. Przedstawicielstwo dyplomatyczne. Rangi szefów misji dyplomatycznej. Pojęcie precedencji. Zasady ustalania pierwszeństwa pomiędzy państwami i ich przedstawicielami. Precedencja w korpusie dyplomatycznym. Precedencja najwyższych godności w państwie. Precedencja państw w organizacjach międzynarodowych - 2h. 4. Ceremoniały. Ceremonia powitania głowy obcego państwa. Ceremonie dyplomatyczne, akredytacje szefa misji. Ceremonie państwowe. Organizacja uroczystości publicznych. Żałoba narodowa - 2h. 5. Podstawy heraldyki i weksylologii. Znaki i symbole państwowe, samorządowe, organizacyjne i korporacyjne. Polski protokół flagowy. Zasady używania symboli państwowych. Pierwszeństwo symboli. Ordery i odznaczenia RP - 2h. 6. Organa państwa działające za granicą. Stałe misje dyplomatyczne, funkcje dyplomatyczne. Urzędy konsularne, funkcje konsularne, konsul honorowy. Attachaty wojskowe. Stałe misje przy organizacjach międzynarodowych. Przedstawicielstwa gospodarcze, kulturalne Misje specjalne. Misje wojskowe - 2h. 7. Korespondencja urzędowa i dyplomatyczna. Forma i styl korespondencji urzędowej. Forma i styl korespondencji dyplomatycznej. Pisma ceremonialne w korespondencji dyplomatycznej. Noty dyplomatyczne. Tytulatura w korespondencji i w rozmowie. Nazewnictwo państw i tytułowanie ich przedstawicieli. Netykieta - 2h. 8. Normy regulujące współżycie. Zachowanie w różnych sytuacjach. Powitanie, prezentacja, pożegnanie. Kontakty oficjalne. Kontakty towarzyskie - 2h. 9. Wizytówki, druki informacyjne. Rodzaje wizytówek. Forma i wygląd wizytówki. Wizytówka jako forma kontaktu, używane określenia i skróty. Używanie wizytówek we współczesnym świecie. Zaproszenia. Formy, wymogi, używane określenia i skróty - 2h. 10. Ubiór. Wskazania elegancji. Typy ubiorów. Typy strojów w biznesie. Dodatki - 2h. 11. Sprawdzian pisemny - 2h. 12. Wizyty. Znaczenie wizyt w stosunkach międzynarodowych. Typy wizyt. Przygotowanie wizyty. Przebieg wizyty. Zasady organizacji spotkań dwustronnych i wielostronnych - 2h. 13. Przyjęcia. Wstępne przygotowanie przyjęcia.</i>

	<i>Typy przyjęć. Typy stolów. Rozsadzanie przy stole. Wybór win. Ograniczenia żywieniowe - 2h. 14. Przy stole. Nakrycia. Sztuce. Zasady zachowania przy stole. Kolejność i dobór dań - 2h. 15. Sprawdzian ustny - 2h.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
07. Kryteria zaliczania	
Ćwiczenia	<i>Sprawdzian pisemny i ustny</i>
08. Wymagania wstępne	<i>Zajęcia nie wymagają specjalistycznej wiedzy poprzedzającej.</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>1. Orłowski T., Protokół dyplomatyczny. Między tradycją a nowoczesnością. Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa 2015. 2. Sutor J., Prawo dyplomatyczne i konsularne. LexisNexis, Warszawa 2012 3. Barcz J., Libera B., Urzędnik i biznesmen w środowisku międzynarodowym. ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa 2007 4. Ikanowicz C., Piekarski J. W., Protokół dyplomatyczny i dobre obyczaje. SGH, Warszawa 2009.</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

Informacja naukowa i patentowa

SYLABUS PRZEDMIOTU		
Kod przedmiotu	-	
Nazwa przedmiotu	<i>Informacja naukowa i patentowa</i>	
Wersja przedmiotu	-	
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>Stacjonarne</i>	
Profil studiów	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Materiałowa</i>	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Inżynierii Materiałowej</i>	
Jednostka realizująca	<i>Biblioteka Główna</i>	
Blok przedmiotów	-	
Grupy przedmiotów	-	
Status przedmiotu	<i>Obieralny</i>	
Język prowadzenia zajęć	<i>Polski</i>	
Kod etapu studiów	-	
Liczba punktów ECTS	2	
Cześć I		
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<i>Celem przedmiotu jest: • zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z elektronicznymi zasobami BG PW oraz z naukowymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie; • pokazanie jak budować strategię wyszukiwania literatury w bazach danych; • przedstawienie zasad: jak zrobić selekcję i właściwą ocenę rezultatów wyszukiwania i zastosowanie ich w pracy naukowej; • pomoc w zarządzaniu informacją naukową pobraną z różnych źródeł; • przedstawienie zasad tworzenia przypisów, cytatów i bibliografii załącznikowej; • zapoznanie z regulacjami dotyczącymi własności intelektualnej i przemysłowej oraz przegląd baz patentowych.</i>	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<i>Wykład 30h</i>	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:		
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	20	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	<i>INiP_W1</i>	
Opis	<i>Student ma wiedzę na temat funkcji informacji, doboru źródeł informacji, a także technicznych sposobów gromadzenia, przechowywania i dystrybucji informacji oraz elementów multimedialnych. Student ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym prawa patentowego.</i>	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_W06, IM1_W07</i>	
Metody weryfikacji	<i>e-kurs: „Przegląd baz z zakresu chemii i nauk pokrewnych”</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>INiP_U1</i>	

Opis	<i>Student potrafi pozyskiwać informacje z zakresu nauki o materiałach i inżynierii materiałowej - z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym. Student syntetyzuje pozyskane informacje i potrafi zastosować je do rozwiązywania złożonych problemów, w celu tworzenia nowych zagadnień, hipotez i rozwiązań. Student wykorzystuje odpowiednie narzędzia, technologie i strategie w celu zorganizowania, integracji i prezentowania informacji. Student potrafi przeprowadzić badanie stanu techniki w zakresie literatury patentowej. Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczące zagadnień z zakresu swojej dziedziny i specjalności.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_U01, IM1_U02, IM1_U03, IM1_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>e-kurs: „Przegląd baz z zakresu chemii i nauk pokrewnych”</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>IMiP_K1</i>
Opis	<i>Formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych, jest komunikatywny w prezentacjach multimedialnych, rozumie potrzebę etycznego korzystania z informacji zgodnie z obowiązującymi zasadami i stosuje standardy cytowania.</i>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IM1_K01, IM1_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>e-kurs: „Przegląd baz z zakresu chemii i nauk pokrewnych”</i>
Część II	
03. Rok i semestr studiów	
Rok	<i>2023Z</i>
Semestr	<i>letni</i>
04. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	<i>mgr Iwona Socik</i>
05. Treści kształcenia	
	<i>1. Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Elektroniczne źródła informacji naukowej. Biblioteczne katalogi online. Katalogi centralne – polskie i światowe. Zasoby informacyjne w sieci Internet. Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access. Bibliograficzne bazy danych o zasięgu ogólnopolskim- i światowym. 2. Języki informacyjno-wyszukiawcze: • indeks słów kluczowych, zasady tworzenia słownika. • uniwersalna Klasyfikacja Dziesiętna (UKD). Tablice i symbole UKD. • tezaurus – kontrolowany słownik dla jednej lub wielu dziedzin. • klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. • zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. • podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar. 3. Federacja Bibliotek Cyfrowych w Polsce. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. 4. Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, OCLC, GBV - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwanie i lokalizowanie źródeł. 5. Katalogi biblioteczne a bibliografie i bibliograficzne bazy danych – podobieństwa i różnice. • bazy bibliograficzne o zasięgu lokalnym i ogólnopolskim. • światowe bibliograficzno-abstraktowe bazy danych. Prezentacja baz zgodnie z potrzebami grupy. Strategia wyszukiwania. Przykładowe wyszukiwania. Omówienie i ocena wyszukanych rezultatów. • sposoby oceny wyszukanej informacji, badanie jakości i przydatności wyszukanej informacji. • możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów (np. RefWorks). • lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich. 6. Pełnotekstowe bazy danych: • e-czasopisma i e-książki (polska platforma książek elektronicznych , platformy wydawców zagranicznych) • Inne dokumenty w wersji pełnotekstowej (normy, konferencje, raporty) • E-Źródła w BG PW o Lista E-źródeł o Lista e-baz 7. RefWorks. Tworzenie własnej bazy bibliograficznej. Zarządzanie danymi. 8. Własność intelektualna – uwarunkowania prawne (dlaczego należy stosować cytowania i przypisy?). 9. Informacja normalizacyjna i patentowa. • prezentacja baz normalizacyjnych i patentowych (polskich, europejskich, światowych). • jak badać stan techniki? Waga i znaczenie literatury patentowej . 10. Zasoby informacyjne w sieci Internet. 11. Jak pisać pracę naukową? Charakterystyka opisu bibliograficznego Cytaty i przypisy – obowiązujące normy, prezentacja przykładów. Zasady sporządzania</i>

	<i>bibliografii załącznikowej. Możliwość importowania danych z RefWorks do własnej pracy naukowej.</i>
06. Metody i techniki kształcenia	
	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	<i>Sprawdzian pisemny i ustny</i>
08. Wymagania wstępne	<i>Zajęcia nie wymagają specjalistycznej wiedzy poprzedzającej.</i>
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<i>Literatura podstawowa: 1. Wójcik, K.: Piszę akademicką pracę promocyjną- licencjacką, magisterską, doktorską. Wyd.8.Wwa: LEX Wolters Kluwer business, 2012. 2. Poradnik pisania pracy dyplomowej. Wwa: Samorząd Studentów PW, 2009. [dostęp online].[dostępny 04.03.2014 r.] Dostęp:http://bcpw.bg.pw.edu.pl/dlibra/results?action=SearchAction&QI=B630FA29D6C2030CE2A773FF6D9F10B9-12 3. Norma PN-ISO 690:2012P Informacja i dokumentacja -- wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji. 4. Norma PN-N-01222.04: 1978P. Kompozycja wydawnicza książki. Materiały uzupełniające tekst główny. Literatura uzupełniająca: 1. TYCHONEK, W.: Wyszukiwanie informacji. Podstawy budowy strategii wyszukiwania.[online]. [dostęp 04.03.2014 r.]. Dostęp w sieci Internet: http://www.wbp.olsztyn.pl/bwm/1-2_08-ie/wyszukiwanie.htm 2. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych. [dostęp 04.03.2014r.].[online].Dostęp w sieci Internet: http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19940240083 3. Tracy, B.: Zarządzanie czasem.Wyd.3.Wwa:Muza, 2010 4. Sozański, J.: Własność intelektualna i przemysłowa w Unii Europejskiej. Wyd.4 zm. i poszrz. Wwa.; Poznań: Pol. Wydawn. Praw. IURIS, 2011</i>
Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	-