

## Program studiów

Kierunek studiów:	inżynieria materiałowa
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	praktyczny (studia dualne)
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	3 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria materiałowa (90%) – dyscyplina wiodąca inżynieria mechaniczna (10%)
Łączna liczba godzin zajęć:	825
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	5 miesięcy 24 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	zgodnie z regulaminem projektu DuoInMat

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W01	szczegółowe i poszerzone zagadnienia z zakresu fizyki i chemii, wybranych działów matematyki niezbędne do zrozumienia zjawisk wpływających na właściwości zaawansowanych materiałów inżynierskich i przydatne do planowania i analizowania wyników eksperymentów w inżynierii materiałowej	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W02	poszerzone zagadnienia z zakresu inżynierii mechanicznej powiązane z inżynierią materiałową, procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W03	szczegółowe i poszerzone zagadnienia w zakresie projektowania procesów technologicznych i technologii wytwarzania materiałów inżynierskich, do zastosowań w motoryzacji, energetyce, inżynierii powierzchni a także oceny ich struktury i właściwości	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W04	metody, techniki i narzędzia w tym techniki informatyczne stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z inżynierią materiałową	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W05	w pogłębionym stopniu problematykę związaną z zarządzaniem w tym szczególnie zarządzaniem i inżynierią jakości, jak i poszerzone zagadnienia w zakresie standardów i norm technicznych			
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W06	główne tendencje rozwojowe dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W07	– fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, – społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z inżynierią materiałową, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7U_W	P7S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2PD_W08	zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_W	P7S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2PD_U01	korzystać z posiadanej wiedzy – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT), – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi	P7U_U	P7S_UW	NIE

Umiejętności: potrafi	K2PD_U02	korzystać ze specjalistycznego oprogramowania komputerowego przy rozwiązywaniu złożonych zadań w obszarze inżynierii materiałowej, planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2PD_U03	w sposób kompleksowy scharakteryzować materiał poprzez odpowiednie ujawnienie i opis jego struktury i właściwości powiązany z technologią jego wytwarzania	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2PD_U04	zaplanować, zrealizować i opisać pełny przebieg technologiczny wytwarzania materiałów i ich przetwarzania do postaci półwyrobów i gotowych wyrobów	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2PD_U05	formułować i testować hipotezy odnoszące się do problemów badawczych, wykonać ekspertyzę materiałową oraz określić przyczyny zużycia eksploatowanych elementów, korzystać z norm i standardów związanych z inżynierią materiałową	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2PD_U06	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę, dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2PD_U07	kierować pracą zespołu, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	P7U_U	P7S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K2PD_U08	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	NIE
Umiejętności: potrafi	K2PD_U09	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – korzystać z dostępnych metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2PD_U10	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla inżynierii materiałowej proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2PD_U11	posługiwać się językiem obcym (angielskim) na poziomie A2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Szczegółowe efekty w załączniku nr 2 do do wytycznych dotyczących warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów pierwszego i drugiego stopnia (Uchwała Senatu Politechniki Śląskiej nr 41/2019 z dnia 27.05.2019)	P7U_U	P7S_UK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2PD_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7U_K	P7S_KK	NIE

Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2PD_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2PD_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KR	NIE

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	egzamin pisemny	Pisemna forma odpowiedzi na pytania związane z tematyką przedmiotu
2	egzamin ustny	Ustna odpowiedź na zadane pytania w zakresie wiedzy która jest opisana efektami uczenia się
3	test pisemny	Pisemny test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru
4	kolokwium zaliczeniowe	Krótką formą odpowiedzi pisemnej dotycząca zwykle jednego tematu realizowanego na zajęciach laboratoryjnych lub ćwiczeniach
5	prezentacja multimedialna	Przygotowanie, przedstawienie (zwykle w postaci prezentacji multimedialnej) i omówienie określonego tematu
6	sprawozdanie z laboratorium, ćwiczeń (w tym PZE)	Sprawozdanie w formie papierowej lub elektronicznej dotyczące zrealizowanego na zajęciach laboratoryjnych lub ćwiczeniach tematu, zawierające wstęp, wyniki oraz analizę i wnioski
7	praca projektowa/praca problemowa	Opracowanie pisemne zagadnienia w ramach realizowanego projektu w sposób indywidualny lub grupowy
8	praca (projekt) komputerowa	Komputerowe opracowanie zagadnienia w ramach realizowanego projektu w sposób indywidualny lub grupowy
9	dyskusja_seminarium	Wymiana argumentów na określony temat. Debata odbywa się w grupie, a uczestnicy mają dużą swobodę, ponieważ nie przypisuje się im konkretnych funkcji ani nie narzuca sposobu prezentowania stanowisk
10	sprawozdanie z praktyk	Pisemny opis przebiegu realizacji praktyki
11	praca magisterska (dyplomowa)	Pisemne i w formie prezentacji multimedialnej opracowanie zagadnienia realizowanego indywidualnie w ramach przedmiotu "praca dyplomowej"

## Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Język obcy	2	K2PD_U11	tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z „Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego” na poziomie biegłości językowej A1(Załącznik 4) i zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału ( <a href="http://www.polsl.pl/jednostki/RJM1">http://www.polsl.pl/jednostki/RJM1</a> )
2	Komunikacja interpersonalna	2	K2PD_W07, K2PD_U09, K2PD_K02	Mechanizmy warunkujące przebieg procesu komunikowania interpersonalnego oraz nabycie umiejętności komunikacji interpersonalnej Podstawy procesu porozumiewania się między ludźmi. Podstawowe założenia komunikacji werbalnej. Komunikowanie niewerbalne – mowa ciała. Komunikowanie interpersonalne w zespole pracowniczym. Komunikowanie interpersonalne w aspekcie wywierania wpływu i manipulowania. Reguły społeczne w aspekcie wywierania wpływu. Osobowość a zdolności komunikowania interpersonalnego. Podstawowe założenia autoprezentacji oraz prezentacji. Zarządzanie czasem. Komunikowanie w zespole – zjawisko synergii. Komunikowanie w negocjacjach – gra zespołowa. Inteligencja emocjonalna jako podstawa komunikacji interpersonalnej. Autoprezentacja – praca z kamerą.
3	Spotkania z pracodawcą	3	K2PD_W07, K2PD_W08, K2PD_U09, K2PD_K03	Funkcjonowanie współczesnych firm produkcyjnych i usługowych z obszaru materiałów i technologii ich wytwarzania, zapoznanie z technologiami wytwarzania i obróbki materiałów, badaniem ich struktury i właściwości w czasie obróbki i po jej zakończeniu. Zastosowania materiałów w przemyśle narzędziowym, samochodowym, budowlanym, elektronicznym.
4	Zaawansowane obliczenia inżynierskie	1	K2PD_W04, K2PD_U02, K2PD_K01	Dobór metod praktycznego rozwiązywania problemów z zakresu planowania eksperymentu, analizy wyników badań i optymalizacji, budowania modeli za pomocą metod analizy regresji, symulacji komputerowej zjawisk/procesów na podstawie numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych. Posługiwanie się arkuszem Excel do rozwiązania wybranych zagadnień z zakresu zaawansowanych obliczeń inżynierskich.
5	Fizyko-chemiczna symulacja procesów	1	K2PD_W01, K2PD_U01, K2PD_K01	Samodzielny dobór metod, praktycznego rozwiązywania problemów z zakresu charakterystyki zjawisk fizykochemicznych towarzyszących procesom wytwarzania materiałów i kształtowania ich właściwości, doboru odpowiednich parametrów fizykochemicznych, analizy wyników badań i ich optymalizacji, budowania modeli przy użyciu równań oraz metod matematycznych, symulacji komputerowej zjawisk/procesów technologicznych. Poszukiwania odpowiednich zależności fizycznych i chemicznych do rozwiązania wybranych zagadnień z zakresu zaawansowanych symulacji procesów inżynierskich.

6	Umiejętność pracy w zespole	2	K2PD_W07, K2PD_U07, K2PD_K03	Definicje i pojęcia dotyczące budowania zespołów. Przegląd wybranych eksperymentów psychologii społecznej, pracy grupowej. Współczesne modele team building. Techniki komunikacji interpersonalnej: parafraza, klaryfikacja, komunikaty typu ja-ty, rodzaje pytań, informacja zwrotna. Rozwiązywanie dylematów decyzyjnych i koordynacja w wymianie interpersonalnej grupowej. Asertywność, perswazja, manipulacja. Trudne sytuacje grupowe. Specyfika i dynamika procesu grupowego. Role i fazy grupowe. Różnice kulturowe vs. budowanie zespołów . Wymiary i poziomy komunikacji. Gry społeczne vs. otwarta komunikacja zespołowa. Katalog technik treningowych – budowanie zespołów
7	Advanced engineering materials	1	K2PD_W03, K2PD_W06, K2PD_U03, K2PD_K01	Conventional and advanced engineering structural, functional, and hybrid materials.
8	Metody badań materiałów i wyrobów stosowane w praktyce przemysłowej	3	K2PD_W04, K2PD_U05, K2PD_K01	Dobór , prowadzenie i zastosowanie metod badania materiałów i wyrobów stosowanych w praktyce przemysłowej, umiętny wybór metody i interpretacja wyników, tworzenie raportów z przeprowadzonych badań
9	Projektowanie materiałów i technologii procesowych do zastosowań przemysłowych	2	K2PD_W03, K2PD_W04, K2PD_U02, K2PD_U04, K2PD_K01	Zastosowanie kryteriów projektowania materiałowego na podstawie analizy pola naprężeń, temperatury i środowiska pracy wyrobów w zastosowaniach praktycznych;ustalanie i stosowanie kryteriów wyboru technologii procesowych (kształtowania, łączenia i obróbki wykańczającej) z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i ekologicznych; korzystanie ze specjalistycznych programów komputerowych i innych źródeł danych o materiałach i technologiach w procedurach projektowania materiałowego i wyboru technologii procesowych do zastosowań praktycznych
10	Application of materials	1	K2PD_W03, K2PD_U01, K2PD_U02, K2PD_K01	Design brief. Defining of design criteria and objectives. Materials selection based on design assumptions. Ranking of materials based on design objectives. Selection of materials and processing in: aero-space industry/ automotive industry/ transport/ sport equipment/ household appliances/ etc. Material indices for: elastic design/ yield-limited design/ fracture-safe design/ appropriate thermal properties/ creep resistance/ etc. Selection of shaping process for the given material and shape of product cross section. Selection of joining method and surface treatment technology. Preparation of a multimedia presentation on the basis of the obtained data.
11	Zaawansowane projektowanie i CNC	1	K2PD_W02, K2PD_U02, K2PD_K01	Konstruowanie i analiza numeryczna złożonych układów obciążanych siłami zewnętrznymi. Rozwiązywanie zagadnień związanych z optymalizacją geometrii układu poddanego oddziaływaniom zewnętrznym w tym: sił, momentów, ciśnienia itp. Konstruowanie obiektów geometrycznych oraz przygotowanie algorytmu pozwalającego na wykonanie ich na obrabiarkach numerycznych
12	Informatyka w inżynierii materiałowej	1	K2PD_W04, K2PD_W06, K2PD_U02, K2PD_K01	Przygotowanie modeli do symulacji procesów. Zastosowanie metod symulacji komputerowej do projektowania procesów. Wizualizacja wyników. Konwersja modeli CAD do modeli bryłowych tworzonych w środowisku MES. Analiza MES. Zastosowanie metod modelowania fizycznego i grafiki komputerowej do projektowania wyrobów z materiałów metalicznych. Modelowanie i charakterystyka mikrostruktury materiałów polikrystalicznych i kompozytowych w przestrzeni 3D. Rekonstrukcja 3D w nauce o materiałach.
13	Projekt badawczy	3	K2PD_W03, K2PD_W04, K2PD_W06, K2PD_U01, K2PD_U02, K2PD_U03, K2PD_U04, K2PD_U06, K2PD_U07	Planowanie i realizacja eksperymentu badawczego z zastosowaniem specjalistycznych metod i technik zgodnych z praktyką w inżynierii materiałowej.Wybór materiału do badań, wybór metody/techniki badawczej, prowadzenie procesu badawczego, analiza wyników, opracowanie wyników.
14	Umiejętność pracy w sytuacjach kryzysowych	1	K2PD_W05, K2PD_U07, K2PD_K03	Podstawowe sytuacje kryzysowe, procedury działania w sytuacjach kryzysowych, identyfikacja własnego stylu działania w sytuacji kryzysowej.

15 Praktyka zawodowa	12	K2PD_W06, K2PD_U08, K2PD_K03	
16 Staż przemysłowy*	12	K2PD_W06, K2PD_U08, K2PD_K03	
17 Moduł dyplomowy	20	K2PD_W03, K2PD_W04, K2PD_W06, K2PD_U01, K2PD_U02, K2PD_U03, K2PD_U05, K2PD_U04, K2PD_U06, K2PD_U07	Planowanie i realizacja eksperymentu badawczego z zastosowaniem specjalistycznych metod i technik zgodnych z praktyką w inżynierii materiałowej. Wybór materiału do badań, wybór metody/techniki badawczej, prowadzenie procesu badawczego, analiza wyników, opracowanie wyników, prezentowanie wyników badań w formie pisemnej i ustnej.
18 Grupa zajęć Materiały i technologie w energetyce	11	K2PD_W02, K2PD_W03, K2PD_W04, K2PD_W05, K2PD_W06, K2PD_U03, K2PD_U04, K2PD_U06, K2PD_U09, K2PD_K01, K2PD_K03	Materiały stosowane na instalacje energetyczne, trwałość i mechanizmy niszczenia materiałów dla energetyki, technologie łączenia materiałów dla energetyki, badania nieniszczące i niszczące materiałów dla energetyki, technologie energetyczne
19 Grupa zajęć Materiały i technologie w lotnictwie	11	K2PD_W02, K2PD_W03, K2PD_W04, K2PD_W05, K2PD_W06, K2PD_U03, K2PD_U04, K2PD_U06, K2PD_U09, K2PD_K01, K2PD_K03	Materiały konstrukcyjne stosowane w przemyśle lotniczym w tym mat. Kompozytowe, nowoczesne technologie i procesy specjalne, metody pomiarowe i badawcze stosowane w przemyśle lotniczym, eksploatacja pojazdów powietrznych, dobór materiałów żarowytrzymałych oraz technologii w celu kształtowania właściwości elementów napędów lotniczych, metody uszlachetniania powierzchni na drodze obróbek cieplno-chemicznych i technologie wytwarzania powłok ochronnych stosowanych w lotnictwie, klasyfikowanie mechanizmów zużycia i niszczenia materiałów i komponentów podczas eksploatacji napędów pojazdów powietrznych, prognozowanie oraz podwyższanie trwałości wyrobów, uszlachetnianie ich powierzchni.



<p>20 Grupa zajęć Materiały i technologie w motoryzacji</p>	<p>K2PD_W02, K2PD_W03, K2PD_W05, K2PD_W04, K2PD_W06, K2PD_U03, K2PD_U04, K2PD_U06, K2PD_U09, K2PD_K01, K2PD_K03</p>	<p>Konstrukcje i eksploatacja pojazdów, materiały stosowane na elementy konstrukcyjne w motoryzacji, nowoczesne technologie wytwarzania z uwzględnieniem podstaw sterowania i modelowania procesów, mechanizmy zużycia materiałów stosowanych w pojazdach, systemy zarządzania w przemyśle motoryzacyjnym, dobór metod badawczych do oceny właściwości elementów konstrukcyjnych pojazdów, opracowanie i prezentacja wyników rozwiązań projektowych</p>
<p>21 Grupa zajęć Inżynieria jakości w przemyśle</p>	<p>K2PD_W02, K2PD_W03, K2PD_W05, K2PD_W04, K2PD_W06, K2PD_U03, K2PD_U04, K2PD_U06, K2PD_U09, K2PD_K01, K2PD_K03</p>	<p>prowadzenie działalności inżynierskiej, badawczej i badawczo – naukowej w połączeniu z produkcją, przetwórstwem oraz doskonaleniem jakości materiałów inżynierskich, sektorowe i zintegrowane systemy zarządzania, metody i techniki jakości, zapewnienie jakości wyrobu, statystyczne sterowanie procesami i zarządzanie bezpieczeństwem systemów technicznych, planowanie produkcji i projektowanie technologii.</p>