

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** Zaawansowane materiały inżynierskie

**Kod zajęć:** 6

**Przynależność do grupy zajęć:** przedmioty wspólne

**Rodzaj zajęć:** specjalnościowy  
obowiązkowy

**Kierunek studiów:** Inżynieria Materiałowa

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil studiów:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Specjalność (specjalizacja):** Nowoczesne materiały i technologie

**Rok studiów:** I

**Semestr studiów:** I

**Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:**

wykłady – 30

laboratorium – 30

**Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia:** język polski

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 3

\* – pozostawić właściwe

### 1. Założenia przedmiotu:

Rozszerzenie dotychczasowej wiedzy dotyczącej materiałów inżynierskich o aktualne tendencje rozwoju materiałów inżynierskich z uwzględnieniem wybranych aspektów technologicznych i aplikacyjnych. Nabycie umiejętności analizy zjawisk i efektów strukturalnych występujących w nowych zaawansowanych materiałach, determinujących ich właściwości. Rozwinięcie umiejętności pozyskiwania informacji o nowych materiałach ze źródeł popularnonaukowych oraz literatury naukowo-technicznej krajowej i anglojęzycznej.

### 2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W03	w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące struktury i właściwości materiałów inżynierskich	Wykład Laboratorium	Egzamin pisemny, dyskusja na laboratorium i sprawozdanie
K2A_W04	w pogłębionym stopniu procesy technologiczne wykorzystywane w kształtowaniu struktury i właściwości materiałów inżynierskich i ich powierzchni	Wykład Laboratorium	Egzamin pisemny, dyskusja na laboratorium i sprawozdanie
K2A_W07	główne tendencje rozwojowe dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa	Wykład	Egzamin pisemny
Umiejętności: potrafi			
K2A_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę powiązaną z inżynierią materiałową – 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	Wykład Laboratorium	Egzamin oraz dyskusja na laboratorium
K2A_U11	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w obszarze inżynierii materiałowej i oceniać te rozwiązania	Laboratorium	Sprawozdanie z laboratorium

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

*Student uzyskuje wiedzę na temat najnowszych rozwiązań materiałowych w zakresie materiałów inżynierskich, zgodnie z konwencją właściwości - struktura – aplikacje – technologie.*

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta: przygotowanie do Egzaminu, zapoznanie z literaturą	10/1
Praca własna studenta: przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń	5/0
Praca własna studenta: przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10/0
Inne: konsultacje i zaliczenia	5/0
<b>Suma godzin</b>	<b>90</b>
<b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>	<b>3</b>

Objaśnienia:

\* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

\*\* – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 65 / 2 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 60 / 2 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60 (liczba godzin na przedmiot)

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

Wykład Anita Olszówka-Myalska, prof. dr hab. inż., anita.olszowka-myalska@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

Charakterystyka struktury, właściwości, sposobu wytwarzania, warunków eksploatacji oraz aplikacji nowych rozwiązań materiałowych. Analiza zjawisk i efektów strukturalnych determinujących właściwości. Analiza technologicznych uwarunkowań wytwarzania materiału o zadanej mikrostrukturze i właściwościach.

Tematy wykładów:

1. Metalowe materiały porowate i materiały o strukturze plastra miodu,
2. Materiały gradientowe,
3. Metale i stopy łatwotopliwe,
4. Metale i stopy trudnotopliwe,
5. Szkła metaliczne,
6. Materiały biomimetyczne,
7. Biomateriały,
8. Stopy na osnowie faz międzymetalicznych,
9. Nanomateriały,
10. Materiały inteligentne,
11. Metalowe kompozyty ex situ.
12. Metalowe kompozyty in situ

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

*prezentacja multimedialna, filmy ilustrujące omawiane zagadnienia pochodzące z YouTube w języku polskim i angielskim, pytania kontrolne do każdego wykładu, wykłady udostępnione w formie pdf na e-mail grupy dziekańskiej, w razie potrzeby zbiorowe repetytorium w połowie i na końcu semestru.*

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu: *uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu (egzamin pisemny dwuczęściowy), dwa terminy poprawkowe,*
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa, *prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu i planem zajęć, obecność nieobowiązkowa*

Laboratoria:

2) szczegółowe treści programowe:

Tematy laboratoriów

1	Charakterystyka morfologii i właściwości nanokomponentów, uwarunkowania technologiczne i efekty ich aplikacji	Mgr inż. Patryk Wrześniowski
2	Piroliza syntetycznych i naturalnych materiałów organicznych oraz przykłady aplikacji materiałów węglowych w materiałach inżynierskich	Dr hab. inż. Jerzy Myalski, prof. PŚ
3	Mikrostruktura, właściwości i aplikacje aluminiidków	Dr inż. Iwona Bednarczyk
4	Charakterystyka morfologii proszków kompozytowych, możliwości ich wytwarzania i efekty aplikacji	Dr inż. Hanna Myalska
5	Zastosowanie metody tape-casting do otrzymywania ceramicznego materiału gradientowego	Dr inż. Tomasz Pawlik
6	Wytwarzanie metalowych materiałów nanoziarnistych metodą złożonych odkształceń, charakterystyka zachodzących zjawisk i efektów strukturalnych	Dr inż. Marek Tkocz

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

*Zapoznanie z zasadami funkcjonowania, pomiaru i obserwacji, aparatury naukowo-badawczej przewidzianej do użycia w ramach poszczególnych ćwiczeń. Samodzielne wykonywanie prac technologicznych i pomiarowych przez studentów pod nadzorem prowadzącego. Analiza i dyskusja z prowadzącym dotycząca przebiegu eksperymentu i uzyskanych wyników.*

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu: *uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, oceny wystawiają prowadzący poszczególne ćwiczenia, brak zaliczenia laboratorium uniemożliwia przystąpienie do egzaminu poprawkowego.*
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa, *obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, student musi posiadać wiedzę dotyczącą materiału będącego przedmiotem ćwiczenia i metod jego charakteryzacji, prowadzący prezentuje główne treści programowe, określa procedurę eksperymentu i nadzoruje jego przebieg, moderuje dyskusję dotyczącą uzyskanych wyników, określa procedurę ich opisu.*

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

*Ocena końcowa jest średnią ważoną egzaminu i oceny końcowej z laboratorium, przy czym wagę znaczącą ma ocena z egzaminu. Przystąpienie do egzaminu poprawkowego warunkuje wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z laboratorium. Zaliczenia przedmiotu wymaga pozytywnie zdanego egzaminu oraz uzyskania końcowej oceny z zajęć laboratoryjnych.*

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach – *odrabianie nieobecności na laboratoriach może odbywać się z inną grupą lub indywidualnie – sposób należy ustalić z prowadzącym poszczególne ćwiczenie.*
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej – *ustalane indywidualnie ze studentem na podstawie karty przedmiotu i zrealizowanych dotychczas treści kształcenia.*

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

*Znajomość podstawowych zagadnień obejmujących przedmiot „Nauka o Materiałach” z uwzględnieniem wszystkich grup materiałów (metale, ceramika, tworzywa sztuczne, materiały kompozytowe) oraz zagadnień dotyczących technologii wytwarzania tych materiałów.*

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. M. Blicharski „WSTĘP DO INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ” Wydawnictwo WNT (różne wydania, w tym e-book)
  2. L. Dobrzański „MATERIAŁY INŻYNIERSKIE”, WYDAWNCTWO WNT ((różne wydania, w tym e-book)
- Internetowe polskie i angielskojęzyczne poświęcone zaawansowanym materiałom inżynierskim będących przedmiotem wykładu oraz materiały z YouTube.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Prof. dr hab. inż. Anita Olszówka-Myalska

- ukończyła studia magisterskie, uzyskała stopień doktora, doktora habilitowanego oraz tytuł profesora w dyscyplinie inżynieria materiałowa. Cały dorobek naukowy dotyczy projektowania i charakteryzacji zaawansowanych materiałów metalowych i metalowo-ceramicznych.

Dr hab. inż. Jerzy Myalski, prof. PŚ

- ukończył studia magisterskie, uzyskał stopień doktora i doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria materiałowa.
- Specjalizuje się w wytwarzaniu materiałów węglowych i ich aplikacji w kompozytach polimerowych i metalowych, co zostało udokumentowane w monografii, licznych patentach i publikacjach znajdujących się w obiegu międzynarodowym.

Dr inż. Iwona Bednarczyk

- uzyskała stopień doktora w dyscyplinie inżynieria materiałowa.
- Specjalizuje w kształtowaniu struktury i właściwości stopów na osnowie faz międzymetalicznych oraz stopów metali lekkich, zajmuje się zaawansowanymi mikroskopowymi metodami charakteryzacji materiałów, co zostało udokumentowane w publikacjach znajdujących się w obiegu międzynarodowym.

Dr inż. Hanna Myalska

- ukończyła studia magisterskie i uzyskała stopień doktora w dyscyplinie inżynieria materiałowa, zdobyła międzynarodowe doświadczenie naukowo-badawcze w ramach zagranicznych staży, w tym Post Doc , w 3 uniwersytetach w Europie oraz Kanadzie i USA.
- Specjalizuje się w projektowaniu nowych powłok metalowo-ceramicznych z naododatkami, z uwzględnieniem wytwarzania wielofazowych proszków wyjściowych, przebiegu procesu technologicznego i charakteryzacji struktury i właściwości, co zostało udokumentowane w publikacjach znajdujących się w obiegu międzynarodowym oraz patencie.

Dr inż. Tomasz Pawlik

- ukończył studia magisterskie i uzyskał stopień doktora w dyscyplinie inżynieria materiałowa, ma doświadczenie we współpracy naukowo-badawczej z kilkoma europejskimi ośrodkami, gdzie odbył również staże badawcze.
- Specjalizuje się projektowaniu i charakteryzacji zaawansowanych materiałów ceramicznych, w tym proszków bazowych, co zostało udokumentowane w publikacjach znajdujących się w obiegu międzynarodowym.

Dr inż. Marek Tkocz

- ukończył studia magisterskie, uzyskał stopień doktora w dyscyplinie inżynieria materiałowa.
- Specjalizuje się w zagadnieniach kształtowania struktury i właściwości materiałów metalowych poprzez aplikacje złożonych procesów odkształcenia plastycznego, co zostało udokumentowane w publikacjach znajdujących się w obiegu międzynarodowym.

Mgr inż. Patryk Wrześniowski

- ukończył studia magisterskie w dyscyplinie inżynieria materiałowa i jest studentem III roku studiów doktoranckich, w ramach których realizuje pracę doktorską poświęconą projektowaniu struktury i właściwości kompozytowych materiałów magnezowych zawierających elementy nanostrukturalne. Jest współautorem publikacji będących w obiegu międzynarodowym.

13. Inne informacje: -