

Nazwa przedmiotu			
PODSTAWY NAUKI O MATERIAŁACH <i>The Basis of Materials Science</i>			
Kierunek: Inżynieria Materiałowa			Kod przedmiotu: IM.PK.B.2
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy obowiązkowy	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia stacjonarne	Rok: I, II Semestr: II, III
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1Ć 1W^e, 3L		Liczba punktów: 10 4 ECTS 6 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej podstawowych grup materiałów inżynierskich
- C2. Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania oraz modyfikacji właściwości materiałów konstrukcyjnych
- C3. Zapoznanie studentów z metodami badań struktur oraz właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki oraz chemii,
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników badań własnych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych grup materiałów stosowanych w technice,
- EK 2 – zna podstawowe technologie stosowane do wytwarzania oraz modyfikacji materiałów inżynierskich,
- EK 3 – zna metody badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Znaczenie materiałów inżynierskich w rozwoju cywilizacyjnym ludzkości: Współczesne zastosowania materiałów inżynierskich,	2
W 2 – Historyczny rozwój materiałów inżynierskich oraz prognoza rozwoju materiałów inżynierskich.	2
W 3 – Ogólny klasyfikacja oraz przegląd głównych grup materiałów inżynierskich.	2
W 4 – Metale i ich stopy.	2
W 5 – Układ żelazo-węgiel	2
W 6, 7 – Podstawy klasycznej obróbki cieplnej stali.	4
W 8 – Polimery,	2
W 9 – Materiały ceramiczne.	2
W 10 – Kompozyty.	2
W 11 – Nowoczesne materiały funkcjonalne.	2
W 12 – Biomateriały	2

W 13 – Podstawy doboru materiałów na produkty i ich elementy	2
W 14 – Warunki pracy materiałów inżynierskich i mechanizmy zużycia oraz dekohezji	2
W 15 – Metody badań materiałów	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
Ć 1,2 – Układy krystalograficzne	2
Ć 3 – Wady budowy sieci krystalograficznej	1
Ć 4, 5 – Dwuskładnikowe układy równowagi fazowej	2
Ć 6, 7 – Metody analizy układów równowagi fazowej	2
Ć 8 – kolokwium	1
Ć 9, 10, 11 – Układ żelazo-węgiel	3
Ć 12, 13 – Metody analizy udziału składników strukturalnych	2
Ć 14 – projektowanie procesów obróbki cieplnej	3
Ć 15 – kolokwium	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz filmów
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – ćwiczenia z zastosowanie programów i materiałów multimedialnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F2. – dyskusja podczas wykładów
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę *

*) warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywne zaliczenie dwóch kolokwiów z ćwiczeń,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 15C → 45h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	30 h
Przygotowanie do ćwiczeń	30 h
Przygotowanie do zaliczenia	15 h
Suma	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. L.A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2006.
2. M.W. Grabski, J.A. Kozubowski, Inżynieria materiałowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
3. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa 2001.
4. A. Wola, Mikroskopowe badania metalograficzne. Wydawnictwo Uniwersytetu śląskiego, Katowice 2004.

5. B. Ciszewski, W. Przetakiewicz, Nowoczesne materiały w technice. Bellona, Warszawa 1993.
6. M.W. Grabski, Istota inżynierii materiałowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.
7. M. Hetmańczyk: Podstawy nauki o materiałach, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice, 1996.
8. L. Dobrzański i współ.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. WNT, Warszawa, 1998 K. Przybyłowicz, Metaloznawstwo, WNT Warszawa 1992
9. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT Warszawa 2002

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Michał Szota mszota@wip.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Bezpieczeństwa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_W12, K_W16, K_W17, K_U01, K_K01.	C1, C2	W 1 – 15 C 1 -15	1 - 3	F1, F2, P2
EK2	K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_W12, K_W15, K_U01, K_K01.	C1, C2	W 2 – 15 C 1 - 15	1 - 3	F1 - F3, F5, P2
EK3	K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_W12, K_W15, K_W16, K_W17, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01.	C1, C2, C3	W 1-15, C 1-15	1 - 3	F1 – F3, P1, P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych grup materiałów stosowanych w technice,	Student nie opanował wiedzy teoretycznej dotyczącą podstawowych grup materiałów stosowanych w technice,	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych grup materiałów stosowanych w technice,	Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych grup materiałów stosowanych w technice,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych grup materiałów stosowanych w technice,
Efekt 2 Student zna podstawowe technologie stosowane do wytwarzania oraz modyfikacji materiałów inżynierskich	Student nie zna podstawowe technologie stosowane do wytwarzania oraz modyfikacji materiałów inżynierskich	Student potrafi z pomocą prowadzącego przedstawić i omówić podstawowe technologie stosowane do wytwarzania oraz modyfikacji materiałów inżynierskich	Student poprawnie przedstawia podstawowe technologie stosowane do wytwarzania oraz modyfikacji materiałów inżynierskich	Student potrafi przeprowadzić analizę doboru technologie stosowane do modyfikacji materiałów inżynierskich

Efekt 3 Student zna metody badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich	Student nie zna zasad działania, metod badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich	Student potrafi z pomocą prowadzącego omówić metody badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich	Student potrafi poprawnie omówić metody badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich	Student potrafi samodzielnie dobrać oraz zastosować właściwą metodę badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich
---	---	--	--	--

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE – PNOM, II rok, III semestr

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej modyfikacji właściwości podstawowych grup materiałów inżynierskich
- C2. Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania warstw powierzchniowych oraz modyfikacji właściwości materiałów konstrukcyjnych
- C3. Zapoznanie studentów z metodami badań struktur materiałów inżynierskich

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5. Wiedza z zakresu fizyki oraz chemii,
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
7. Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych grup materiałów stosowanych w technice,
8. Zna metody badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich,
9. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
10. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników badań własnych,
11. Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych grup materiałów inżynierskich,
12. Zna podstawowe technologie stosowane do wytwarzania oraz modyfikacji materiałów inżynierskich,
13. Zna metody badania własności mechanicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich,

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania warstw wierzchnich oraz powłok,
- EK 2 – zna tendencje i obecne kierunki rozwoju w zakresie projektowania oraz stosowania warstw powierzchniowych,
- EK 3 – zna zasady działania, metody obsługi i doboru urządzeń pomiarowych stosowanych do badań właściwości modyfikowanych materiałów inżynierskich,
- EK 4 – posiada wiedzę na temat technik kształtowania własności materiałów poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych,
- EK 5 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1, 2 – Powierzchnia ciała stałego i zjawiska powierzchniowe, Zjawiska występujące na granicy ciało stałe-gaz, Zjawiska występujące na granicy ciało stałe-ciało stałe.	2
W 3, 4 – Klasyfikacja i metody konstituowania warstw wierzchnich oraz osadzania powłok.	2
W 5 – Nowoczesne technologie wytwarzania warstw powierzchniowych.	1
W 6 – Struktura, modele oraz wady występujące w warstwach powierzchniowych wierzchnich.	1

W 7, 8 – Stopy metali o specjalnych właściwościach ich budowa, struktura i przykłady zastosowań	2
W 9 – Warunki pracy części maszyn narzędzi i konstrukcji w aspekcie doboru rodzaju materiału metalicznego i jego struktury i właściwości.	1
W 10, 11 – Metody wytwarzania oraz właściwości materiałów amorficznych i nanokrystalicznych.	2
W 12, 13 – Materiały: konstrukcyjne, funkcjonalne, biomedyczne dla elektroniki, budowlane i włókniste oraz ich właściwości materiałów.	2
W 14, 15 – Degradacja materiałów w środowiskach agresywnych. Ochrona środowiska, bhp i zdrowie człowieka	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Metody ujawniania makrostruktury - badania makroskopowe – metody i zastosowanie.	3
L 2 – Badanie mikroskopowe , metody badań metalograficznych, preparatyka próbek, metody ujawniania mikrostruktury	3
L 3 – Analiza termiczna – tworzenie układów równowagi fazowej	3
L 4, 5 – Układ Fe-C, Fe-Fe ₃ C – rozpoznawanie i analiza struktur stali węglowych i żeliwa	6
L 8, 7 – Klasyczna obróbka cieplna wybranego gatunku stali	6
L 9, 10 – Badanie właściwości mechanicznych stali po obróbce cieplnej	6
L 11 – Zjawiska w procesach technologicznych – dyfuzja, krystalizacja, rekrytalizacja, zgmiot, topnienie, rozpoznawanie faz, wydzielanie faz	3
L 12 – Materiały polimerowe i kompozyty – struktura i właściwości	3
L 13 – Materiały spiekane (metaliczne, ceramiczne)	3
L 14 – Stopy z pamięcią kształtu oraz materiały amorficzne jako nowoczesne materiały inżynierskie	3
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz filmów
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – ćwiczenia z zastosowanie programów i materiałów multimedialnych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – próbki stalowe, żeliwne, polimerowe oraz kompozytowe
6. – urządzenia i przyrządy pomiarowe: twardościomierze, mikrotwardościomierz, maszyna wytrzymałościowa, mikroskop skaningowy, mikroskop sił atomowych (AFM), pracownia rentgenograficzna (RTG), piece grzewcze do obróbki cieplnej, urządzenia do przygotowania preparatów metalograficznych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F2. – dyskusja podczas wykładów
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – egzamin
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin *

*) warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest pozytywne zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	15W 45L → 60h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	30 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	30 h

Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30 h
Przygotowanie do egzaminu	30 h
Suma	Σ 180 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

2. L.A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2006.
2. M.W. Grabski, J.A. Kozubowski, Inżynieria materiałowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
3. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa 2001.
4. A. Wola, Mikroskopowe badania metalograficzne. Wydawnictwo Uniwersytetu śląskiego, Katowice 2004.
5. B. Ciszewski, W. Przetakiewicz, Nowoczesne materiały w technice. Bellona, Warszawa 1993.
6. M.W. Grabski, Istota inżynierii materiałowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.
7. Blicharski M.: Inżynieria Powierzchni, WNT, Warszawa, 2009.
8. Burakowski T.: Areologia powstanie i rozwój. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom, 2007.
9. Burakowski T.: Rozważania o synergizmie w inżynierii powierzchni, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom, 2004,

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Michał Szota mszota@wip.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U06, K_K01.	C1, C2	W 1 – 15 L 1 -15	1 - 3	F1, F2, P2
EK2	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U06, K_K01.	C1, C2	W 2 – 15 L 1 - 15	1 - 3	F1 - F3, P2
EK3	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U06, K_K01.	C1, C2	W 1 – 15 L 1 -15	1 - 3	F1 – F3, P2
EK4	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U06, K_K01.	C1, C2	W 2 – 15 L 1 - 15	1 - 3	F1 - F3, P2
EK5	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U11, K_K01.	C1, C2, C3	W 1-15, L 1-15	1 - 3	F1 – F3, P1, P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania warstw wierzchnich oraz powłok,	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu metod i technik wytwarzania warstw wierzchnich oraz powłok	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania warstw wierzchnich oraz powłok,	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania warstw wierzchnich oraz powłok,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania warstw wierzchnich oraz powłok,
Efekt 2 Student zna tendencje i obecne kierunki rozwoju w zakresie projektowania oraz stosowania warstw powierzchniowych	Student nie zna tendencji i obecnych kierunki rozwoju w zakresie projektowania oraz stosowania warstw powierzchniowych	Student potrafi z pomocą prowadzącego przedstawić aktualnych tendencji i obecnych kierunków rozwoju w zakresie projektowania oraz	Student poprawnie przedstawia tendencje i obecne kierunki rozwoju w zakresie projektowania oraz stosowania warstw powierzchniowych	Student potrafi przeprowadzić analizę tendencji oraz obecnych kierunków rozwoju w zakresie projektowania oraz stosowania warstw powierzchniowych
Efekt 3 Student zna zasady działania, metody obsługi i doboru urządzeń pomiarowych stosowanych do badań właściwości modyfikowanych materiałów inżynierskich	Student nie zna zasad działania, metody obsługi i doboru urządzeń pomiarowych stosowanych do badań właściwości modyfikowanych materiałów inżynierskich,	Student potrafi z pomocą prowadzącego omówić zasady działania, metody obsługi i doboru urządzeń pomiarowych stosowanych do badań właściwości modyfikowanych	Student potrafi poprawnie omówić zasady działania, metody obsługi i doboru urządzeń pomiarowych stosowanych do badań właściwości modyfikowanych materiałów	Student potrafi samodzielnie dobrać oraz zastosować właściwą metodę pomiarową do właściwości modyfikowanych materiałów inżynierskich,
Efekt 4 Student posiada wiedzę na temat technik kształtowania własności materiałów poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych	Student nie posiada wiedzy na temat technik kształtowania własności materiałów poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych	Student z pomocą prowadzącego potrafi omówić techniki kształtowania własności materiałów poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych	Student potrafi omówić techniki kształtowania własności materiałów poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych	Student potrafi właściwie dobrać techniki kształtowania własności materiałów poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych
Efekt 5 Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń	Student nie potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:
 - programem studiów,
 - instrukcjami do wybranych ćwiczeń laboratoryjnych,
 - harmonogramem odbywania zajęć
 dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa
2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: www.inzynieriamaterialowa.pl, na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.