

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika stosowana  
Mechatronika pojazdów samochodowych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Nauka o materiałach
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 AIS B3-12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7
SEMESTRY	1 2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	15			
2	30	15	15		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie budowy materiałów inżynierskich oraz zjawisk zachodzących w ich strukturze pod wpływem energii.

**Cel 2** Poznanie podstawowych grup materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich składu chemicznego, mikrostruktury, właściwości technologicznych oraz użytkowych.

**Cel 3** Umiejętność doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych oraz poznanie materiałowych baz danych

**Cel 4** Poznanie podstawowych metod badania struktury i właściwości materiałów inżynierskich



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a bez wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student potrafi scharakteryzować strukturalną budowę i fizyko-chemiczne właściwości podstawowych grup materiałów inżynierskich, zna zasady klasyfikacji materiałów oraz metody badania ich struktury i właściwości.

**EK2** Wiedza: Potrafi objaśniać zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energetycznego, a to: dyfuzję, krystalizację, przemiany fazowe w stanie stałym, rozszerzalność i przewodność cieplną, odkształcenie sprężyste i plastyczne, umocnienie, zużycia ścierne, dekohezję, rekrytalizację, zmęczenie i pełzanie materiałów.

**EK3** Umiejętności: Rozróżnia podstawowe grupy materiałów inżynierskich oraz posiada umiejętności doboru tych materiałów do zastosowań technicznych uwzględniając ich właściwości fizyko-chemiczne, technologiczne oraz użytkowe.

**EK4** Umiejętności: Potrafi posługiwać się materiałowymi bazami danych i w działalności inżynierskiej uwzględnia aspekty ekonomiczne oraz ekologiczne związane z zastosowaniem materiałów w technice.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rola materiałów w technice. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie.	2
W2	Materia i jej składniki strukturalne - budowa atomu i wiązania między atomami.	2
W3	Podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów.	2
W4	Mikrostruktura i fazowa budowa materiałów inżynierskich.	2
W5	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie-przemiany fazowe - krystalizacja i rekrytalizacja.	6
W6	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie- rozszerzalność cieplna, przewodność elektryczna i cieplna.	2
W7	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie -odkształcenie sprężyste i plastyczne.	2
W8	Zużycie ścierne i dekohezja materiałów inżynierskich.	2
W9	Metody badania materiałów inżynierskich.	2
W10	Rola składu chemicznego i mikrostruktury materiałów kształtowaniu ich właściwości technologicznych oraz użytkowych.	2
W11	Techniczne stopy żelaza-stale, staliwa i żeliwa.	6
W12	Metale nieżelazne i ich stopy.	4
W13	Materiały polimerowe.	4
W14	Materiały spiekane i ceramiczne. Materiały amorficzne-szkła.	3
W15	Kompozyty o osnowie metalicznej, polimerowej i ceramicznej.	4
W16	Materiały biomimetyczne, inteligentne i funkcjonalne stosowane w elektronice i mechatronice	3
W17	Podstawowe procesy wytwarzania materiałów oraz kształtowania ich struktury i właściwości.	4
W18	Zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn i urządzeń. Podstawy projektowania materiałowego.	4
W19	Znaczenie materiałów inżynierskich w mechatronice i elektronice.	2
W20	Cywilizacyjne i techniczne znaczenie recyklingu materiałów inżynierskich.	2
	RAZEM	60



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Charakterystyki elementarnych komórek sieciowych.	2
C2	Podstawowe właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich-statyczna próba rozciągania, próba udarności, metody pomiaru twardości.	4
C3	Analiza termiczna-układy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych.	4
C4	Układ równowagi fazowej Fe-Fe <sub>3</sub> C.	3
C5	Ocena parametrów stereologicznych mikrostruktury stopów technicznych.	2
C6	Analiza fraktograficzna przelomów materiałów metalowych.	2
C7	Wskaźniki technologicznych właściwości materiałów inżynierskich.	3
C8	Źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich właściwościach i zastosowaniach-materiałowe bazy danych	4
C9	Zasady doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.	3
C10	Komputerowe wspomaganie projektowania (programy CAMD i CAMS).	3
	RAZEM	<b>30</b>

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych.	1
L2	Preparatyka próbek do badań metalograficznych.	2
L3	Badania mikrostruktury stali konstrukcyjnych i narzędziowych.	4
L4	Badanie mikrostruktury żeliwa.	2
L5	Badania mikrostruktury stopów metali nieżelaznych	2
L6	Badanie hartowności stali konstrukcyjnych.	2
L7	Badanie zjawiska zgniotu i rekrytalizacji aluminium.	2
	RAZEM	<b>15</b>

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia projektowe

M3 Ćwiczenia laboratoryjne

M4 Konsultacje



## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	105
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	29
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>175</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych, ćwiczeń oraz testu z wykładów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Zna grupy materiałów inżynierskich. Potrafi wyjaśnić różnicę w budowie materiałów krystalicznych i amorficznych. Zna podstawowe rodzaje wiązań atomowych. Zna podstawowe pojęcia związane z budową krystaliczną metali krystaliczną materiałów: sieć krystalicznej podstawowe parametry. Rozumie pojęcie budowy fazowej na przykładzie materiałów metalowych.
NA OCENĘ 4	Zna podstawowe rodzaje elementarnych komórek sieciowych- A1, A2, A3. Potrafi wymienić podstawowe parametry stereologiczne mikrostruktury jedno lub dwufazowej. Potrafi na przykładach omówić mikrostrukturę, skład chemiczny, właściwości zastosowanie stopów technicznychPotrafi: zdefiniować podstawowe parametry opisujące elementarne komórki sieciowe metaliA1, A2, A3; wyjaśnić pojęcie kierunków najgęstszego upakowania atomów i wskazać te kierunki w komórkach A1, A2, A3; podać przykłady schematów mikrostruktury jedno lub dwufazowej różniących się parametrami stereologicznymi oraz wyjaśnić metody ich pomiarów.



NA OCENĘ 5	Rozumie znaczenie systemów łatwego poślizgu w elementarnych komórkach metali w procesie odkształcania plastycznego. Potrafi wyjaśnić na czym polega zjawisko polimorfizmu materiałów krystalicznych. Potrafi wyjaśnić wpływ wiązań atomowych na fizyko-chemiczne właściwości metali. Rozumie zasady wskaźnikowania kierunków i płaszczyzn krystalograficznych. Potrafi wyjaśnić techniczne znaczenie parametrów stereologicznych mikrostruktury na przykładzie stopów technicznych. Poprawnie interpretuje znaczenie odmian alotropowych żelaza w technice.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Potrafi wymienić i rozróżnić podstawowe zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach pod wpływem oddziaływania energii cieplnej lub mechanicznej oraz w sposób elementarny je opisać.
NA OCENĘ 4	Potrafi opisać: zjawisko krystalizacji metali, metodę analizy termicznej, proste wykresy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych, strukturalne aspekty odkształcania sprężystego i plastycznego, rozróżnia podstawowe rodzaje dekohezji materiałów inżynierskich. Potrafi opisać układ równowagi fazowej Fe-Fe <sub>3</sub> C i podać definicje podstawowych faz oraz składników strukturalnych, wyjaśnić mikrostrukturę zastosowanie stali i żeliwa, objaśniać złożone wykresy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych i techniczne znaczenie przemiany eutektycznej, eutektoidalnej i perytektycznej, opisać zjawisko rekrytalizacji w materiałach metalowych.
NA OCENĘ 5	Potrafi wyjaśnić: techniczne znaczenie przemian fazowych oraz zjawiska rekrytalizacji. Potrafi wyjaśnić: strukturalne aspekty ciągłego lub kruchego pęknięcia materiałów strukturalne przyczyny pełzania, zmęczenia oraz zużycia ściernego materiałów oraz techniczne znaczenie tych zjawisk w procesach wytwarzania oraz eksploatacji urządzeń technicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Potrafi podać przykład prostej konstrukcji lub wyrobu z materiału o określonych właściwościach fizyko-chemicznych, technologicznych i użytkowych.
NA OCENĘ 4	Potrafi podać przykład prostej konstrukcji lub wyrobu i przeprowadzić dyskusję o zasadach doboru materiału. Potrafi wymienić podstawowe różnice we właściwościach fizyko-chemicznych czterech podstawowych grup materiałów: stopów technicznych, ceramiki polimerów i kompozytów oraz podać przykłady technicznego zastosowania tych materiałów
NA OCENĘ 5	Ma umiejętność poprawnego doboru materiałów inżynierskich pozwalającą na zmniejszenie materiałochłonności oraz energochłonności produkcji. Posiada ugruntowaną wiedzę o materiałach inżynierskich uwzględniającą ich skład chemiczny i właściwości i na tej podstawie potrafi dokonać optymalnego doboru materiału przy uwzględnieniu stopnia zaawansowania procesu technologicznego oraz złożonych warunków eksploatacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Potrafi wskazać podstawowe dokumenty zawierające materiałowe bazy danych w języku polskim.
NA OCENĘ 4	Potrafi wybrać źródła informacji o materiałowych bazach danych i posiada praktyczną umiejętność korzystania z tych informacji w procesie nauczania. Rozumie konieczność dokumentowania charakterystyk materiałowych oraz właściwości fizyko-chemicznych i technologicznych podstawowych grup materiałów inżynierskich. Posiada praktyczne umiejętności elektronicznego wyszukiwania informacji w tym w języku polskim i obcym.
NA OCENĘ 5	Potrafi przeprowadzić krytyczną analizę materiałowych baz danych otrzymanych na podstawie zróżnicowanych źródeł bibliograficznych oraz elektronicznych. Potrafi skutecznie zastosować bazy danych materiałowych w projektowaniu procesów wytwarzania i przetwarzania materiałów uwzględniając nie tylko ich parametry techniczne ale również aspekty ekonomiczne oraz ekologiczne.



## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY Kształcenia dla przedmiotu	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	MT_W03	Cel1, Cel2, Cel4	W1, W2, W3, W4, C1, C2	M1, M2	F1, F3, P1
EK2	MT_W10	Cel1, Cel2	W5, W6, W7, W8, C3, C4	M1, M2	F1, F3, P1
EK3	MT_UP05	Cel2, Cel3	W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, W16, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	M1, M2, M3, M4	F1, F2, F3, P1
EK4	MT_UP05, MT_UB03	Cel3, Cel4	W17, W18, W19, W20, C4, C5, C7, C8, C9, C10, L6, L7	M1, M2, M3, M4	F1, F2, F3, P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rudnik S — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1996, PWN
- [2] Blicharski M — *Wstęp do inżynierii materiałowej*, Warszawa, 1998, WNT
- [3] Dobrzański L.A. — *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*, Warszawa, 1996, WNT
- [4] Praca zbiorowa pod redakcją, Wielgosza R.O. i Pytla S.M — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Politechnika Krakowska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Ashby M.F., Jones D.R.H — *Materiały inżynierskie - Właściwości i zastosowania, tom 1*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] Ashby M.F., Jones D.R.H — *Materiały inżynierskie - Właściwości i zastosowania, tom 2*, Warszawa, 1995, WNT
- [3] Ashby M. F. — *Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim*, Warszawa, 1998, WNT
- [4] Wyrzykowski J.W., Pleszakow E., Sieniawski J — *Odształcanie i pękanie metali*, Warszawa, 1999, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Tomasz Hebda (kontakt: thebda@wp.pl)



**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

dr hab. inż. Stanisław Pytel (kontakt: pytel@mech.pk.edu.pl)

mgr inż. Wojciech Chronowski (kontakt: wojtekczas@poczta.fm)

mgr Jan Konstanty (kontakt: j.konstanty@ckp-ns.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PWSZ w Nowym Sączu

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....