

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Niestacjonarne

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 AIN B3-13/14
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	15	8			
2	15	8	8		

### 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 i 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-chemicznych 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, dekohezję, zużycie ścierne, 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. Materia i jej składniki strukturalne - budowa atomu i wiązania między atomami. Podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów. Podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów.	3
W2	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie-przemiany fazowe - krystalizacja i rekrytalizacja. Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie- rozszerzalność cieplna, przewodność elektryczna i cieplna.	4
W3	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie -odkształcenie sprężyste i plastyczne. Zużycie ścierne i dekohezja materiałów inżynierskich.	4
W4	Metody badania materiałów inżynierskich. Rola składu chemicznego i mikrostruktury materiałów kształtowaniu ich właściwości technologicznych oraz użytkowych.	3
W5	Techniczne stopy żelaza-stale, staliwa i żeliwa. Metale nieżelazne i ich stopy.	4
W6	Techniczne stopy żelaza-stale, staliwa i żeliwa. Metale nieżelazne i ich stopy.	4
W7	Materiały polimerowe. Materiały spiekane i ceramiczne. Materiały amorficzne-szkła.	2
W8	Kompozyty o osnowie metalicznej, polimerowej i ceramicznej. Materiały inteligentne i funkcjonalne stosowane w elektronice i mechatronice	2
W9	Podstawowe procesy wytwarzania materiałów oraz kształtowania ich struktury i właściwości. Zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn i urządzeń. Podstawy projektowania materiałowego.	2
W10	Znaczenie materiałów inżynierskich w mechatronice i elektronice. Cywilizacyjne i techniczne znaczenie recyklingu materiałów inżynierskich.	2
	RAZEM	30



## 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.	2
C3	Analiza termiczna-układy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych.	2
C4	Układ równowagi fazowej Fe-Fe <sub>3</sub> C.	2
C5	Ocena parametrów stereologicznych mikrostruktury stopów	2
C6	Analiza fraktograficzna przełomów materiałów metalowych.	2
C7	Wskaźniki technologicznych właściwości materiałów inżynierskich. Źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich właściwościach i zastosowaniach-materiałowe bazy danych	2
C8	Zasady doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych. Komputerowe wspomaganie projektowania (programy CAMD i CAMS).	2
	RAZEM	16

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych.Preparatyka próbek do badań metalograficznych.	2
L2	Badania mikrostruktury stopów technicznych (stali konstrukcyjnych i narzędziowych, żeliwa i stopów metali nieżelaznych)	3
L3	Badanie hartowności stali konstrukcyjnych.Badanie zjawiska zgniotu i rekrytalizacji aluminium.	3
	RAZEM	8

## 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	54
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	60
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Zna podstawowe grupy materiałów inżynierskich. Potrafi wyjaśnić podstawową różnicę w budowie materiałów krystalicznych i amorficznych. Zna podstawowe rodzaje wiązań atomowych. Zna podstawowe pojęcia związane z budową krystaliczną materiałów: sieć krystaliczna i jej podstawowe parametry. Rozumie pojęcie budowy fazowej na przykładzie materiałów metalowych.	ćwiczenia, laboratorium	na podstawie sprawozdań



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 technicznych. Potrafi: zdefiniować podstawowe parametry opisujące elementarne komórki sieciowe metali A1, 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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 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.	ćwiczenia, laboratorium	na podstawie sprawozdań



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 ciągliwego lub kruchego pękania materiałów strukturalne przyczyny pełzania, zmęczenia oraz zużycia ściernego materiałów oraz techniczne znaczenie tych zjawisk w procesach wytwarzania oraz eksploatacji urządzeń technicznych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Potrafi podać przykład prostej konstrukcji lub wyrobu z materiału o określonych właściwościach fizyko-chemicznych, technologicznych i użytkowych.	ćwiczenia, laboratorium	na podstawie sprawozdań
NA OCENĘ 4	Potrafi podać przykład prostej konstrukcji lub wyrobu z materiału i przeprowadzić dyskusję o podstawowych zasadach doboru materiałów. 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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4



NA OCENĘ 3	Potrafi wskazać podstawowe dokumenty zawierające materiałowe bazy danych w języku polskim.	ćwiczenia, laboratorium	na podstawie sprawozdań
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.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

średnia ważona ocen z ćwiczeń i laboratoriów

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT_W03	Cel1, Cel2, Cel4	W1, C1, C2	M1, M2, M4
EK2	MT_W10	Cel1, Cel2	W2, W3, C3, C4	M1, M2, M4
EK3	MT_UP05	Cel2, Cel3	W4, W5, W6, W7, W8, L1, L2	M1, M2, M3, M4
EK4	MT_UB03, MT_UP05	Cel3, Cel4	W9, W10, C5, C6, C7, C8, L3	M1, M2, M3



## 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] Pr. zb. pod red. 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. Tom 1. Właściwości i zastosowania.*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] Ashby M. F., Jones D. R. H. — *Materiały inżynierskie. Tom 2. Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów.*, Warszawa, 1995, 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)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

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

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....