

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

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 PIS B3-16/17
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 pękanie 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.	4
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.	6
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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Kolokwium

F4 Referat

F5 Aktywność na zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 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.	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 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		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 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		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	MTP_W10, MTP_W03	Cel1, Cel2, Cel4	W1, W2, W3, W4, C1, C2	M1, M2
EK2	MTP_W10, MTP_W03	Cel1, Cel2	W5, W6, W7, W8, C3, C4	M1, M2
EK3	MTP_UB03, MTP_UP05	Cel2, Cel3	W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, W16, C6, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	M1, M2, M3, M4



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK4	MTP_UB03, MTP_UP05	Cel3, Cel4	W17, W18, W19, W20, C4, C5, C7, C8, C9, C10, L6, L7	M1, M2, M3, M4

## 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 Sławomir Kowalski (kontakt: slawkow2@o2.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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)

.....