

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria produkcji żywności  
Ekoenergetyka  
Inżynieria mechaniczna

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Materialoznawstwo
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIN B12 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
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 oraz właściwości technologicznych i użytkowych.

**Cel 3** Umiejętność doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych z uwzględnieniem 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 Treści z zakresu fizyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

**EK2** Wiedza: Objasnia zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach pod wpływem oddziaływania energetycznego, a to: dyfuzję, krystalizację, przemiany fazowe w stanie stałym, odkształcenie sprężyste i plastyczne, zużycie ścierne, dekohezję, rekrytalizację oraz zmęczenie i pełzanie materiałów.

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

**EK4** Umiejętności: Posługuje 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	Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie i ich rola w rozwoju techniki.	1
W2	Materia i jej składniki strukturalne-podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów, mikrostruktura materiałów.	1
W3	Podstawowe metody badania struktury i właściwości materiałów.	1
W4	Podstawowe procesy wytwarzania materiałów oraz kształtowania ich struktury i właściwości metodami technologicznymi: krystalizacja, przemiany fazowe, dyfuzja, rekrytalizacja, odkształcenie sprężyste i plastyczne, obróbka cieplno-plastyczna, powłoki i warstwy wierzchnie.	3
W5	Warunki pracy i mechanizmy zużycia i dekohezji (własności mechaniczne, odporność na pękanie, zmęczenie, pełzanie, korozja, zużycie tribologiczne).	2
W6	Techniczne stopy żelaza-stale, staliwa i żeliwa.	2
W7	Metale nieżelazne i ich stopy.	1
W8	Materiały spiekane i ceramiczne, szkła i ceramika szklana.	1
W9	Materiały polimerowe, kompozytowe i nowoczesne materiały funkcjonalne oraz specjalne.	1
W10	Rola składu chemicznego i mikrostruktury materiałów w kształtowaniu ich właściwości technologicznych oraz użytkowych.	1
W11	Cywilizacyjne i techniczne znaczenie recyklingu materiałów inżynierskich.	1
	RAZEM	15

### ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Charakterystyki elementarnych komórek sieciowych.	1
C2	Podstawowe właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich-statyczna próba rozciągania, próba uderzeniowa, metody pomiaru twardości.	2
C3	Analiza termiczna -układy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych.	1
C4	Układ równowagi fazowej Fe-Fe <sub>3</sub> C	1



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C5	Podstawowe źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich właściwościach i zastosowaniu- materiałowe bazy danych.	1
C6	Zasady doboru materiałów inżynierskich i podstawy projektowania materiałowego.	1
C7	Podstawy komputerowej nauki o materiałach. Zastosowanie technik komputerowych w inżynierii materiałowej.	1
	RAZEM	8

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych	1
L2	Badania zjawiska zgniotu i rekrytalizacji metali.	1
L3	Badania mikroskopowe stali niestopowych.	1
L4	Mikrostruktura i właściwości żeliw niestopowych.	1
L5	Badania mikroskopowe konstrukcyjnych oraz narzędziowych stali stopowych.	2
L6	Mikrostruktura i właściwości stopów metali nieżelaznych.	1
L7	Wpływ obróbki cieplnej na mechaniczne właściwości stali konstrukcyjnej.	1
	RAZEM	8

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia projektowe

M3 Ćwiczenia laboratoryjne

M4 Dyskusja

M5 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	31
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	59
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5



## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Kolokwium

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Rozróżnia podstawowe grupy materiałów inżynierskich. Potrafi wyjaśnić 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	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 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.	wykład, ćwiczenia, laboratorium	na podstawie sprawozdań i egzaminu



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, 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.	wykład, ćwiczenia, laboratorium	na podstawie sprawozdań i egzaminu
NA OCENĘ 4	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 poprawnego 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 lub elektronicznych oraz skutecznie zastosować bazy danych 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 z zajęć laboratoryjnych, ćwiczeń i egzaminu

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych, ćwiczeń i egzaminu pisemnego

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	ZIP_W08	Cel1, Cel2, Cel4	W1, W2, W3, W4, C1, C2, C3, C4, L1, L2, L7	M1, M2, M3, M4, M5
EK2	ZIP_W08	Cel1, Cel2, Cel4	W4, W5, C2, C3, C4, L3, L4, L5, L6, L7	M1, M2, M3, M4, M5
EK3	ZIP_UB04	Cel3	W6, W7, W8, W9, C5, C6	M1, M2, M3, M4, M5
EK4	ZIP_UB04	Cel3	W10, W11, C6, C7	M1, M2, M4, M5



## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rudnik S — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1996, PWN
- [2] Dobrzański L.A. — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego*, Warszawa, 2002, WNT
- [3] Blicharski M — *Wstęp do inżynierii materiałowej*, Warszawa, 1998, WNT
- [4] Praca zbiorowa pod redakcją, Wielgosza R.O. i Pytla S.M — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wyd. Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

doc. dr inż. Marek Aleksander (kontakt: aleksmar@pwsz-ns.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

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

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....