

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: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Ekoenergetyka
Inżynieria produkcji żywności
Inżynieria mechaniczna

1 PRZEDMIOT

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Materialoznawstwo |
| KOD PRZEDMIOTU | IT 06.9 AIS 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 | 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 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. | 2 |
| W2 | Materia i jej składniki strukturalne-podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów, mikrostruktura materiałów. | 2 |
| W3 | Podstawowe metody badania struktury i właściwości materiałów. | 2 |
| 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. | 6 |
| W5 | Warunki pracy i mechanizmy zużycia i dekohezji (własności mechaniczne, odporność na pękanie, zmęczenie, pełzanie, korozja, zużycie tribologiczne). | 4 |
| W6 | Techniczne stopy żelaza-stale, staliwa i żeliwa. | 4 |
| W7 | Metale nieżelazne i ich stopy. | 2 |
| W8 | Materiały spiekane i ceramiczne, szkła i ceramika szklana. | 2 |
| W9 | Materiały polimerowe, kompozytowe i nowoczesne materiały funkcjonalne oraz specjalne. | 2 |
| W10 | Rola składu chemicznego i mikrostruktury materiałów w kształtowaniu ich właściwości technologicznych oraz użytkowych. | 2 |
| W11 | 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 uderzeniowa, metody pomiaru twardości. | 3 |
| C3 | Analiza termiczna -układy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych. | 2 |
| C4 | Układ równowagi fazowej Fe-Fe ₃ C | 2 |



ĆWICZENIA

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| C5 | Podstawowe źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich właściwościach i zastosowaniu- materiałowe bazy danych. | 2 |
| C6 | Zasady doboru materiałów inżynierskich i podstawy projektowania materiałowego. | 2 |
| C7 | Podstawy komputerowej nauki o materiałach. Zastosowanie technik komputerowych w inżynierii materiałowej. | 2 |
| | RAZEM | 15 |

LABORATORIUM

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| L1 | Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych | 1 |
| L2 | Badania zjawiska zgniotu i rekrytalizacji metali. | 2 |
| L3 | Badania mikroskopowe stali niestopowych. | 2 |
| L4 | Mikrostruktura i właściwości żeliw niestopowych. | 2 |
| L5 | Badania mikroskopowe konstrukcyjnych oraz narzędziowych stali stopowych. | 4 |
| L6 | Mikrostruktura i właściwości stopów metali nieżelaznych. | 2 |
| L7 | Wpływ obróbki cieplnej na mechaniczne właściwości stali konstrukcyjnej. | 2 |
| | RAZEM | 15 |

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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 60 |
| Konsultacje przedmiotowe | 2 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 3 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 30 |
| Opracowanie wyników | 10 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 20 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 125 |
| 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 ₃ 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)

.....
.....