

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Kontrola jakości materiałów |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Material Quality Control    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | P309                        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                        |
| SEMESTRY                                | 7                           |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 7       | 30     | 0         | 15           | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zasad organizacji kontroli jakości materiałów w zakładach przemysłowych.

**Cel 2** Zapoznanie się z podstawowymi metodami badań własności materiałów inżynierskich

**Cel 3** Nabycie umiejętności przeprowadzenia podstawowych badań własności materiałów

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

- 1 Posiadanie wiedzy z zakresu fizyki i wytrzymałości materiałów.
- 2 Posiadanie podstawowej wiedzy z nauki o materiałach, metalografii.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawowe własności fizyczne, mechaniczne i technologiczne materiałów inżynierskich

**EK2 Wiedza** Zna klasyfikację wad i niezgodności występujących w materiałach i konstrukcjach inżynierskich

**EK3 Wiedza** Zna najważniejsze metody badań nieniszczących i niszczących materiałów konstrukcyjnych

**EK4 Wiedza** Zna zasady organizacji kontroli jakości i badań odbiorowych materiałów i konstrukcji

**EK5 Umiejętności** Potrafi określić zakres badań materiału wybranej konstrukcji, właściwy dla danego zastosowania

**EK6 Umiejętności** Potrafi przeprowadzić i ocenić wyniki podstawowych metod badania materiałów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Organizacja badań i kontroli własności materiałów w zakładach przemysłowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                |
| <b>W2</b> | Wady i niezgodności materiałowe, wady wyrobów hutniczych, wady materiałów spiekanych. Wady i niezgodności spoin i złączy spawanych, klasyfikacja wad, przyczyny ich powstawania. Metody badań i kontroli materiałów, podział metod badań, badania nieniszczące i niszczące, zasady bezpieczeństwa pracy w badaniach. Dobór metod badań materiałów i konstrukcji, badania odbiorowe, kwalifikacyjne, ekspertyzy, zarządzanie jakością i łańcuch jakości w badaniach, dokumentacja badań                                                                                                    | 6                |
| <b>W3</b> | Badania wizualne, charakterystyka i zakres badań, badania bezpośrednie i pośrednie, przebieg badań, sprzęt do badań; drobne wyposażenie do badań (lupy, mikroskopy, sprzęt pomiarowy) specjalistyczny sprzęt do badań (endoskopy, wideoskopy), ocena wyników                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                |
| <b>W4</b> | Badania penetracyjne materiałów, wyrobów odlewanych i złączy spawanych, charakterystyka badań, materiały do badań - penetranty, emulgatory, wywołывacze, procedury badań, wyposażenie do badań, ocena wyników badań (wskazań). Badania szczelności, charakterystyka i cel badań, próby ciśnieniowe, techniki badań - penetracyjna i ciśnieniowa, terminologia, metody badań szczelności, podstawowe metody i sprzęt do badań: spektrometryczna, manometryczna, chemiczna, pęcherzykowa, penetracyjna, hydrostatyczna, inne metody badań szczelności, procedura badań, ocena wyników badań | 5                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b>  | Badania magnetyczno-proszkowe, charakterystyka badań, zastosowanie, przebieg badań, procedury, sprzęt do badań, urządzenia do nanoszenia proszku magnetycznego, defektoskopy magnetyczne, ocena wyników badań. Badania prądami wirowymi, charakterystyka metody, zastosowanie, systemy badań, automatyczne linie kontroli materiałów i wyrobów hutniczych, techniki badań, procedury badań, ocena wyników badań                                                                                                                     | 3                |
| <b>W6</b>  | Badania ultradźwiękowe, charakterystyka badań, rodzaje fal ultradźwiękowych, metody badań - metoda cienia, echa i rezonansowa, zastosowanie, pomiary grubości, aparatura do badań: defektoskopy, głowice, wzorce, przebieg i ocena wyników badań                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>W7</b>  | Badania radiograficzne, badania promieniami rentgena i promieniami gamma, źródła promieniowania, defektoskopy rentgenowskie, źródła promieniowania, przebieg badań, materiały do badań, ocena radiogramów, ochrona radiologiczna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                |
| <b>W8</b>  | Badania metalograficzne, badania makro i mikroskopowe, materiały do badań, odczynniki, ocena makrostruktur złączy spawanych, ocena struktury materiałów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                |
| <b>W9</b>  | Badania własności mechanicznych, cel i zakres badań, przygotowanie do badań, badania w temperaturach podwyższonych. Statyczna próba rozciągania metali, próbki do badań, przebieg badań, ocena wyników badań, maszyny wytrzymałościowe. Technologiczna próba zginania, przebieg próby, próbki do badań, wyniki badań. Badania udarności, rodzaje próbek do badań, przebieg badań, ocena wyników badań, udarność w temperaturach ujemnych. Pomiary twardości materiałów, metody pomiarów twardości, mikrotwardość, twardościomierze. | 6                |
| <b>W10</b> | Badania odbiorowe materiałów i konstrukcji, warunki techniczne odbioru WTO, dokumentacja, protokoły badań, dozór techniczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Badania wizualne wyrobów hutniczych, odlewów, wyrobów spiekanych, złączy spawanych i elementów konstrukcji, wady zewnętrzne, pomiary odkształceń, protokół badań.                                                                  | 2                |
| <b>L2</b>    | Badania penetracyjne i szczelności, metody badań szczelności, dobór metody badań, zagrożenia, protokół badań                                                                                                                       | 2                |
| <b>L3</b>    | Badania magnetyczno-proszkowe, materiał do badań, urządzenia, procedura badań, dokumentacja badań, środki ostrożności                                                                                                              | 2                |
| <b>L4</b>    | Badania ultradźwiękowe, zakres stosowania, sprzęt do badań, sondy, defektoskopy, wzorce, przebieg badań, dokumentacja. Badania radiograficzne, ocena jakości badanego wyrobu (hutniczego, odlewu, spoiny) na podstawie radiogramu, | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                         |                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L5</b>    | Statyczna próba rozciągania i technologiczna próba zginania, przygotowanie próbek do badań, przebieg badań, zapis wyników badań, obliczenia, wyniki badań                                               | 2                |
| <b>L6</b>    | Badania twardości, próbki do badań, pomiar twardości różnymi metodami, obsługa twardościomierzy, wzorce do badań, pomiar rozkładu twardości, obliczanie (wyznaczanie) twardości                         | 1                |
| <b>L7</b>    | Badania metaloznawcze, przygotowanie próbek do badań, analiza składu chemicznego metali, badania makroskopowe i mikroskopowe wybranych elementów maszyn, złączy spajanych, odlewów, wyrobów spiekanych. | 2                |
| <b>L8</b>    | Zaliczenie                                                                                                                                                                                              | 1                |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                        |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Opracować schemat organizacyjny komórki zajmującej się kontrolą jakości w zakładzie przemysłowym o określonym profilu produkcji.                                                       | 4                |
| <b>P2</b> | Opracować szczegółowe warunki techniczne odbioru (WTO) wybranego wyrobu - części zespołu maszynowego, konstrukcji stalowej, odlewu, wyrobu spiekanego, przedstawić w formie protokołu. | 11               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Projekt

**N3** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 50                                                      |
| Przygotowanie do zaliczeń                                                                        | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>180</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** a. Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W2** b. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej, gdzie ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych przyjmuje się z wagą 3/5, a projekt indywidualny z wagą 1/5

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna istotne własności metali i ich oznaczenia                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna rodzaje wad występujących w materiałach różnych rodzajów wyrobów: hutniczych, odlewów, złączy spajanych                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna różnicę między badaniami nieniszczącymi i niszczącymi, potrafi wymienić rodzaje i zastosowanie najważniejszych metod badań nieniszczących |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna cele kontroli jakości materiałów                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                             |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi określić przeznaczenie (zastosowanie) podstawowych metod badań: wizualnych, szczelności, magnetyczno-proszkowych, ultradźwiękowych, radiograficznych  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi określić przebieg wybranej metody spośród badań nieniszczących (wizualnych, szczelności, magnetyczno-proszkowych, ultradźwiękowych, radiograficznych) |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                             |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W13                                                                         | Cel 2 Cel 3     | W2                               | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK2               | K1_W13                                                                         | Cel 2 Cel 3     | W2 P1                            | N1 N2 N3              | F1 F2 F3      |
| EK3               | K1_W13                                                                         | Cel 2 Cel 3     | W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>P2 | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | K1_UO03                                                                        | Cel 1           | W1                               | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK5               | K1_UO03                                                                        | Cel 2 Cel 3     | W2                | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK6               | K1_UB01                                                                        | Cel 2 Cel 3     | W10               | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Lemińska-Romicka A. — *Badania nieniszczące; podstawy defektoskopii*, Warszawa, 2001, WNT
- [2] | Joniak S. — *Badania eksperymentalne w wytrzymałości materiałów*, Poznań, 2000, Wyd. Pol. Poznańskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Błazewski P., Mikoszewski J. — *Pomiary twardości metali*, Warszawa, 1984, WNT
- [2] | Dietrich L. — *Badania mechaniczne materiałów. Przykłady nowych metod doświadczalnych*, Warszawa, 1996, Wyd. Biuro Gamma

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Normy przedmiotowe

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Janusz Mięka (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marek Hebda (kontakt: mhebda@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....