

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Technologie wytwarzania i przetwarzania materiałów inżynierskich I |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Materials production and processing technology I |
| KOD PRZEDMIOTU | M209 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 8.00 |
| SEMESTRY | 3 4 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z technologiami odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

- Cel 2** Zapoznanie z warunkami termodynamicznymi procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.
- Cel 3** Nabycie umiejętności doboru procesu technologicznego i jego warunków termodynamicznych oraz rodzaju (gatunku) przetwarzanego materiału z uwzględnieniem cech wytwarzanych wyrobów (w zakresie: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej).
- Cel 4** Nabycie umiejętności wytypowania rodzajów maszyn, urządzeń i narzędzi do realizacji procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Grafika inżynierska - sem. 1.

2 Nauka o materiałach - sem. 1

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie sklasyfikować i scharakteryzować procesy technologiczne odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie wymienić warunki termodynamiczne realizacji procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać proces technologiczny (spośród wyżej wymienionych) oraz określić jego warunki termodynamiczne i rodzaj (gatunek) przetwarzanego materiału dla danego wyrobu finalnego.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać rodzaje maszyn, urządzeń i narzędzi niezbędnych do realizacji procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM | | |
|--------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Badania i ocena jakości podstawowych i pomocniczych materiałów formierskich i rdzeniowych. | 2 |
| L2 | Projekt oraz wykonanie modeli i rdzennic. | 2 |
| L3 | Zaprojektowanie i wykonanie formy odlewniczej. | 2 |
| L4 | Badania własności odlewów. Identyfikacja wad odlewniczych. | 4 |
| L5 | Badania wpływu tarcia na przebieg procesów obróbki plastycznej (ciągnięcie i kucie). Doświadczalne wyznaczanie współczynników tarcia. | 2 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L6 | Badania procesu prasowania w matrycy otwartej. Siły prasowania. Etapy wypełniania matrycy. | 2 |
| L7 | Badania procesu wyciskania współbieżnego. Siły i praca wyciskania w zależności od ubytku przekroju i geometrii matrycy. | 2 |
| L8 | Badania wpływu siły docisku dociskacza na przebieg procesu wytłaczania, siłę maksymalną i jakość wytłoczek. Oszacowanie granicznego współczynnika wytłaczania. | 2 |
| L9 | Badania wpływu luzu przy wykrawaniu na siłę wykrawania i jakość powierzchni przecięcia. | 2 |
| L10 | Badania procesu wtryskiwania. Zasady działania wtryskarek. Wpływ parametrów wtryskiwania na jakość wyrobów. | 2 |
| L11 | Badania wytłaczania profili. | 2 |
| L12 | Oznaczanie wskaźnika płynięcia tworzyw termoplastycznych. | 2 |
| L13 | Spienianie tworzyw termoplastycznych. | 2 |
| L14 | Wulkanizacja mieszanek gumowych i badania ich lepkości. | 2 |
| L15 | Badania własności fizycznych i technologicznych materiałów proszkowych. | 2 |
| L16 | Badania procesu prasowania proszków w matrycach zamkniętych. Oznaczanie gęstości i spoistości wyprasek. | 3 |
| L17 | Spiekanie w fazie stałej i z udziałem fazy ciekłej mieszanek proszków Fe-Cu. | 3 |
| L18 | Badania własności spieków. | 2 |
| L19 | Spawanie gazowe i cięcie tlenowe. Wykonanie spoin próbnych. | 2 |
| L20 | Spawanie ręczne elektrodami otulonymi. Spawanie w osłonach gazów. Wykonanie spoin próbnych. Dobór parametrów spawania. Instrukcje technologiczne spawania. | 3 |
| L21 | Identyfikacja wad spoin. Badania nieniszczące złączy spawanych. | 3 |
| L22 | Badania spawalności stali. | 2 |
| L23 | Badania procesów ulepszania cieplnego stali. Dobór parametrów hartowania i odpuszczania. | 3 |
| L24 | Badania hartowności. Dobór gatunku stali do konkretnych zastosowań na podstawie kryterium hartowności. | 3 |
| L25 | Badania odkształceń elementów poddanych obróbce cieplnej. | 2 |
| L26 | Badania wpływu wielkości ziarna na udarność stali. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Rodzaje i klasyfikacja metod odlewania. Podstawy metalurgiczne procesów odlewniczych. Odlewnicze stopy metali. Podstawowe i pomocnicze materiały formierskie. | 2 |
| W2 | Charakterystyka procesów technologicznych odlewania. | 4 |
| W3 | Maszyny i urządzenia stosowane w odlewnictwie, formy, narzędzia i przyrządy formierskie. | 2 |
| W4 | Jakość wyrobów odlewanych. Wady odlewów. | 2 |
| W5 | Ogólna charakterystyka i klasyfikacja procesów technologicznych obróbki plastycznej. Kształtowane materiały i wyroby. Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym i warunki termodynamiczne procesów kształtowania plastycznego. Odkształcenia graniczne. | 1 |
| W6 | Walcowanie wzdłużne - warunek chwytu i gniot maksymalny, momenty i moc walcowania, półwyroby i wyroby walcowane, budowa walcarek. | 2 |
| W7 | Ciągnięcie drutów, prętów i rur. Budowa ciągań. Naprężenie ciągnięcia i maksymalny ubytek przekroju. Określenie liczby ciągań dla danego ubytku przekroju. Przeciwciać. Urządzenia do ciągnięcia. | 1 |
| W8 | Wyciskanie współbieżne, przeciwbieżne i złożone. Naprężenia i siły wyciskania. Masymalne wydłużenia. Materiały i wyroby wyciskane. Budowa matryc wstępnie sprężonych i matryc mostkowych. | 2 |
| W9 | Kucie swobodne, półswobodne i matrycowe. Warunki termodynamiczne procesów kucia. Budowa matryc kuźniczych otwartych i zamkniętych. Projektowanie odkuwek. Dobór i konstrukcja wykrojów matryc. Rodzaje maszyn kuźniczych. | 2 |
| W10 | Wykrawanie: luzy przy wykrawaniu, siły wykrawania, budowa wykrojników, rozmieszczenie wykrojów w taśmach i pasach. Tłoczenie - kształtowanie: procesy wytłaczania, przetłaczania i wyciągania - współczynniki ciągnięcia i ich wartości graniczne, dobór liczby operacji. Prasy i urządzenia do tłoczenia. | 2 |
| W11 | Podstawy fizyczne przetwórstwa tworzyw sztucznych. Podstawowe własności materiałów polimerowych. | 2 |
| W12 | Metody przetwórstwa tworzyw sztucznych: wytłaczanie, wtryskiwanie oraz termoformowanie próżniowe i mechaniczne. Warunki termodynamiczne procesów technologicznych przetwórstwa tworzyw sztucznych. | 4 |
| W13 | Laminowanie kompozytów polimerowych. | 1 |
| W14 | Wytwarzanie preimpregnatów kompozytowych. | 1 |
| W15 | Maszyny i urządzenia stosowane w procesach technologicznych przetwórstwa tworzyw sztucznych. | 2 |
| W16 | Ogólna charakterystyka metalurgii proszków. Metody wytwarzania proszków metali i ich własności fizyczne, chemiczne i technologiczne. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W17 | Formowanie kształtek: prasowanie w zamkniętych matrycach, prasowanie kroczące, zagęszczanie wibracyjne, izostatyczne i wysokociśnieniowe, wyciskanie, kształtowanie wtryskowe, prasowanie dynamiczne i wybuchowe, natryskiwanie. | 2 |
| W18 | Podstawy fizyczne procesów spiekania w fazie stałej i z udziałem fazy ciekłej. Spiekanie aktywowane. Infiltracja. Obróbka wykańczająca i własności spieków. | 2 |
| W19 | Maszyny i urządzenia do formowania kształtek i kalibrowania spieków. Piece do spiekania i atmosfery ochronne. | 2 |
| W20 | Podstawy projektowania przyrządów i matryc zamkniętych do prasowania proszków. Dobór warunków formowania i spiekania kształtek. | 2 |
| W21 | Metody spajania i ich udział w w budowie maszyn i konstrukcji budowlanych. | 1 |
| W22 | Zjawiska metalurgiczne i cieplne w procesach spawania. Budowa złącza spawanego i rodzaje spoin. | 2 |
| W23 | Cięcie termiczne. Spawanie metodami MAG, MIG, TIME i TIG. Warunki spawania. | 2 |
| W24 | Napawanie regeneracyjne i technologiczne. | 1 |
| W25 | Zgrzewanie metali: oporowe, zwarciove, iskrowe i tarciove. | 1 |
| W26 | Lutowanie i klejenie. | 1 |
| W27 | Sprzęt spawalniczy i materiały dodatkowe. | 2 |
| W28 | Podstawowe operacje, zabiegi i czynności w obróbce cieplnej. Czynniki wpływające na szybkość grzania. Mechanizm oziębiania w cieczech. Czynniki wpływające na szybkość chłodzenia. | 2 |
| W29 | Technologie wyżarzania, hartowania, odpuszczania i utwardzania dyspersyjnego. Piece i atmosfery ochronne. Dobór warunków obróbki. | 4 |
| W30 | Pojęcie hartowności i metody jej badania. Hartowność jako kryterium doboru gatunku stali do konkretnych zastosowań. | 2 |
| W31 | Naprężenia termiczne i odkształcenia w procesach technologicznych obróbki cieplnej. Technologiczność wyrobów obrabianych cieplnie. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 120 |
| Konsultacje przedmiotowe | 3 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 2 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 55 |
| Opracowanie wyników | 20 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 40 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 240 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 8.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

| |
|---------------------|
| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |
|---------------------|

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi krótko scharakteryzować procesy technologiczne: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej. |
| 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 | Student potrafi wymienić najważniejsze parametry wpływające na przebieg i efekty procesów technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej. |
| 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 | Student potrafi określić, jaki rodzaj procesu technologicznego (spośród wyżej wymienionych) i jaki gatunek przetwarzanego materiału nadaje się do wytwarzania określonego wyrobu. |
| 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 | Student potrafi wymienić i krótko scharakteryzować rodzaje maszyn, urządzeń i narzędzi stosowanych w procesach technologicznych: odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, metalurgii proszków, spajania i obróbki cieplnej. |

| | |
|--------------|---|
| 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|--|-----------------------|---------------|
| EK1 | K1_W13 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L16 L17 L18 L21 L22 L23 L24 L25 L26 W28 W29 W30 W31 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK2 | K1_W08, K1_W13 | Cel 1 Cel 2 | L5 L6 L7 L8 L9 L10 L12 L17 L18 L22 L25 W28 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK3 | K1_UB03 | Cel 3 | L1 L2 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L16 L17 L18 L21 L22 L23 L24 L25 L26 W28 W29 W30 W31 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK4 | K1_UB03 | Cel 4 | L3 L6 L7 L8 L9 L10 L15 L19 L20 W27 W29 | N1 N2 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Tabor A. — *Odlewnictwo*, Kraków, 2007, Politechnika Krakowska

[2] Tabor A., Rączka J. — *Projektowanie odlewów i technologii form*, Kraków, 1998, FOTOBIT

- [3] | **Sińczak J. (red.)** — *Procesy przeróbki plastycznej*, Kraków, 2003, AKAPIT
- [4] | **Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.** — *Obróbka plastyczna*, Warszawa, 1986, PWN
- [5] | **Mazurkiewicz S.** — *Materiały niemetalowe*, Kraków, 1993, Politechnika Krakowska
- [6] | **Rabek J. F.** — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, PWN
- [7] | **Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T.** — *Zarys metalurgii proszków*, Warszawa, 1992, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne
- [8] | **Nowacki J.** — *Spieki metali w budowie maszyn*, Łódź, 1997, Politechnika Łódzka
- [9] | **Praca zbiorowa** — *Poradnik inżyniera. Spawalnictwo*, Warszawa, 2005, WNT
- [10] | **Gourd L. M.** — *Podstawy technologii spawalniczych*, Warszawa, 1997, WNT
- [11] | **Rutkowska A.** — *Techniki wytwarzania. T. II. Wybrane zagadnienia z obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej*, Kraków, 1998, Politechnika Krakowska
- [12] | **Przybyłowicz K.** — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1999, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Wasiunyk P.** — *Kucie matrycowe*, Warszawa, 1987, WNT
- [2] | **Rutkowski W.** — *Projektowanie właściwości wyrobów spiekanych z proszków i włókien*, Warszawa, 1977, PWN
- [3] | **Missol W.** — *Spiekane części maszyn*, Katowice, 1978, Śląsk
- [4] | **Klimpel A.** — *Technologie napawania i natryskiwania cieplnego*, Warszawa, 2000, WNT
- [5] | **Nowacki J., Chudziński M.** — *Lutowanie w budowie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Okoński S.**: *Obróbka plastyczna. Ćwiczenia laboratoryjne* (wersja elektroniczna: <http://iim.mech.pk.edu.pl>)

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

mgr Robert Baś (kontakt: fotobas@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Stanisław Okoński (kontakt: okonski@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Ryszard Moszumański (kontakt: rysmos@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: kazar@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr hab. inż., prof. PK Miłkuła Janusz (kontakt: janusz.mikula@tlen.pl)
- 5 dr hab. inż., prof. PK Wojciech Wojciechowski (kontakt: wojcie@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Andrzej Sułkowski (kontakt: asul@mech.pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Janusz Walter (kontakt: jwalter@mech.pk.edu.pl)
- 8 dr inż. Dariusz Mierzwiński (kontakt: darow@mech.pk.edu.pl)

