

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych, Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Technologie kształtowania wyrobów |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Technologies of products manufacturing |
| KOD PRZEDMIOTU | WM POJSAM oIN B22 21/22 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 5.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 18 | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami kształtowania materiałów w zakresie obróbki ubytkowej oraz przyrostowej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami kształtowania materiałów w zakresie obróbki plastycznej, cieplnej, odlewania oraz spajania materiałów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki i matematyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student charakteryzuje metody inżynierii produkcji w zakresie ubytkowych i przyrostowych metod kształtowania wyrobów, technologii maszyn i urządzeń oraz metod projektowania procesów technologicznych.

EK2 Wiedza Student charakteryzuje metody inżynierii produkcji w zakresie plastycznych i odlewniczych metod kształtowania wyrobów oraz ich spajania, technologii maszyn i urządzeń oraz metod projektowania procesów technologicznych.

EK3 Umiejętności Student formułuje specyfikację oraz projektuje proces technologiczny produkcji prostego systemu oraz dobiera narzędzia i obrabiarki w zakresie ubytkowych oraz przyrostowych metod kształtowania wyrobów

EK4 Umiejętności Student formułuje specyfikację oraz projektuje proces technologiczny produkcji lub prostego systemu oraz dobiera narzędzia i obrabiarki w zakresie odlewniczych oraz plastycznych metod kształtowania wyrobów i ich spajania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|--------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podział metod wytwarzania. Środki wytwarzania. Podstawowe pojęcia. Powiązanie wyrobu finalnego z metoda jego wytwarzania. Materiały konstrukcyjne i narzędziowe oraz ich właściwości eksploatacyjne. | 1 |
| W2 | Konstrukcje, technologia i zasady eksploatacji narzędzi obróbkowych. | 1 |
| W3 | Charakterystyka obróbki ubytkowej. Kinematyka obróbki. Klasyfikacja metod i technik obróbkowych. Dobór stereometrii ostrzy. Charakterystyka warstwy skrawanej. Mechanika procesu skrawania. Siły, praca i ciepło w procesach obróbki ubytkowej. Kształtowanie właściwości warstwy wierzchniej. Metody optymalizacji warunków obróbki. Dobór parametrów obróbki. | 1 |
| W4 | Charakterystyka podstawowych metod obróbki ubytkowej (toczenie i wytaczanie, przeciąganie, wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie, frezowanie, obróbka uzębień, gwintowanie, obróbka ścierna). | 1 |
| W5 | Szlifowanie ściernicowe, taśmowe, honowanie, dogładzanie oscylacyjne, wygładzanie rotacyjne, wygładzanie wibracyjne, ścierna obróbka hydrodynamiczna, docieranie tarczowe, polerowanie, obróbka magnetoscierna, obróbka turboscierna i obróbka ultradźwiękowo-ścierna. Geometria i mikrogeometria narzędzi ściernych. | 1 |
| W6 | Obrabiarki skrawające klasyczne i sterowane numerycznie: definicja, układ roboczy, napędowy, kształtowania, geometryczny. Kryteria oceny obrabiarek: przeznaczenie i możliwości obróbkowe obrabiarek, dokładność geometryczna, kinematyczna, ustawcza, obróbki. | 1 |

| WYKŁAD | | |
|------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W7 | Nowoczesne i tradycyjne metody stosowane w odlewnictwie | 1 |
| W8 | Przeróbka plastyczna | 1 |
| W9 | Metody wytwarzania wyrobów z materiałów sypkich metodami metalurgii proszków | 1 |
| W10 | Obróbka powierzchniowa (obróbka cieplno-chemiczna, nagniatanie) | 1 |
| W11 | Metody przetwórstwa tworzyw sztucznych | 1 |
| W12 | Charakterystyka obróbek erozyjnych na tle innych metod wytwarzania. | 1 |
| W13 | Podstawowe definicje i podział | 1 |
| W14 | Obróbka elektroerozyjna i elektrochemiczna | 1 |
| W15 | Obróbki strumieniow | 1 |
| W16 | Budowa i zasada działania drukarek 3D. | 1 |
| W17 | Materiały stosowane w wytwarzaniu przyrostowym | 1 |
| W18 | Opis wybranych metod wytwarzania przyrostowego | 1 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | BHB w procesach kształtowania wyrobów | 1 |
| L2 | Badania procesów: toczenia i wytaczania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. | 1 |
| L3 | Badania procesów: wiercenia i rozwiercania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. | 1 |
| L4 | Badania procesów: frezowania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. | 1 |
| L5 | Badania procesów: szlifowania ściernicowego. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. | 1 |
| L6 | Metody komputerowego wspomaganie doboru parametrów skrawania | 1 |
| L7 | Elektroerozyjne wycinanie drutowe | 1 |
| L8 | Regeneracja narzędzi skrawających. Zużycie i trwałość ostrzy. | 1 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L9 | Zjawiska fizyczne w procesach obróbki skrawaniem. Analiza sił i temperatury skrawania. | 1 |
| L10 | Badania procesów: obróbki zębów i uzwojeń. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. | 1 |
| L11 | Odlewnictwo | 2 |
| L12 | Przeróbka plastyczna | 2 |
| L13 | Metalurgia proszków | 2 |
| L14 | Kształtowanie warstwy wierzchniej w obróbce cieplno-chemicznej i przeróbce plastycznej | 1 |
| L15 | Wtryskiwanie tworzyw sztucznych | 1 |
| L16 | Drażenie i wiercenie elektroerozyjne | 1 |
| L17 | Obróbka elektrochemiczna | 1 |
| L18 | Precyzyjna obróbka laserowa | 1 |
| L19 | Wycinanie i drażenie laserowe | 1 |
| L20 | Obróbki hybrydowe (EC/EDM, SACE) | 1 |
| L21 | Przygotowanie modeli CAD do wytwarzania przyrostowego | 1 |
| L22 | Opracowanie i wydruk elementu metodą FDM | 1 |
| L23 | Opracowanie i wydruk elementu metodą SLA | 1 |
| L24 | Opracowanie i wydruk elementu metodą SLS | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 45 |
| Konsultacje przedmiotowe | 0 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 60 |
| Opracowanie wyników | 35 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 150 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 5.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Każdy efekt kształcenia musi być pozytywnie zaliczony

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | 50% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 3.5 | 60% wymagań na ocenę 5.0 |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.0 | 70% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 4.5 | 80% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 5.0 | 90% wymagań z: wymienia i definiuje ubytkowe oraz przyrostowe metody kształtowania wyrobów metalowych stosowane w inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń a także potrafi dobrać metody projektowania procesów technologicznych. Wymienia i definiuje obrabiarki, narzędzia oraz warunki i parametry obróbki. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | 50% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 3.5 | 60% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 4.0 | 70% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 4.5 | 80% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 5.0 | 90% wymagań z: wymienia i definiuje plastyczne oraz odlewnicze metody kształtowania i spajania wyrobów metalowych stosowane w inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń a także potrafi dobrać metody projektowania procesów technologicznych. Wymienia i definiuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia oraz warunki i parametry obróbkowe. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | 50% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 3.5 | 60% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 4.0 | 70% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 4.5 | 80% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 5.0 | 90% wymagań z: Dobiera, projektuje i stosuje proces technologiczny oraz warunki obróbki ubytkowej i przyrostowej dla prostych operacji obróbkowych. Dobiera i stosuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia i parametry obróbkowe. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | 50% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 3.5 | 60% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 4.0 | 70% wymagań na ocenę 5.0 |
| NA OCENĘ 4.5 | 80% wymagań na ocenę 5.0 |

| | |
|--------------|---|
| NA OCENĘ 5.0 | 90% wymagań z: Dobiera, projektuje i stosuje proces technologiczny oraz warunki obróbki plastycznej, odlewania i spajania dla prostych operacji obróbkowych. Dobiera i stosuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia i parametry obróbkowe. |
|--------------|---|

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK1 | M1_W12 M1_W13 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 | N2 N3 | P1 |
| EK2 | M1_W12 M1_W13 | Cel 2 | W7 W8 W9 W10 W11 | N2 N3 | P1 |
| EK3 | M1_U22 M1_U23 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L17 L18 L19 L20 L21 L22 L23 L24 | N1 | F1 F2 F3 P1 |
| EK4 | M1_U22 M1_U23 | Cel 2 | L11 L12 L13 L14 L15 | N1 | F1 F2 F3 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Grzesik W. — *Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych*, Warszawa, 2010, WNT
- [2] Praca zbiorowa pod red. Czesława Niżankowskiego — *obróbki ubytkowej i powłok ochronnych*, Kraków, 2008, WPK
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją H. Żebrowskiego — *Techniki wytwarzania obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna*, Wrocław, 2004, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Jemielniak K. — *Obróbka skrawaniem*, Warszawa, 1998, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Wojciech, Bogusław Zębala (kontakt: wojciech.zebala@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof. dr hab. inż. Wojciech Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr hab. inż. Bogdan Słodki (kontakt: slodki@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: struzikiewicz@mech.pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@mech.pk.edu.pl)
- 8 Prof. dr hab. inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: skoczypiec@mech.pk.edu.pl)
- 9 dr inż. Dominik Wyszynski (kontakt: wyszynski@mech.pk.edu.pl)
- 10 dr inż. Piotr Lipiec (kontakt: lipiec@mech.pk.edu.pl)
- 11 mgr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@mech.pk.edu.pl)
- 12 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: krzysztof.zarebski@mech.pk.edu.pl)
- 13 dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: slawomir.parzych@mech.pk.edu.pl)
- 14 dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: aneta.szewczyk-nykiel@mech.pk.edu.pl)
- 15 mgr inż. Szymon Gądek (kontakt: szymon.gadek@mech.pk.edu.pl)
- 16 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: mnykiel@mech.pk.edu.pl)
- 17 dr inż. Marek Hebda (kontakt: mahebda@pk.edu.pl)
- 18 mgr Robert Baś (kontakt: fotobas@mech.pk.edu.pl)
- 19 dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: ipietryka@pk.edu.pl)
- 20 dr inż. Michał Łach (kontakt: mlach@pk.edu.pl)
- 21 dr inż. Dariusz Mierzwiński (kontakt: dariusz.mierzwinski@mech.pk.edu.pl)
- 22 dr hab. inż. prof. PK Janusz Mięka (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)
- 23 mgr inż. Wojciech Bizoń (kontakt: bizonw@mech.pk.edu.pl)
- 24 dr inż. Joanna Krajewska-Śpiewak (kontakt: joanna.krajewska-spiewak@mech.pk.edu.pl)
- 25 dr inż. Marcin Grabowski (kontakt: marcin.grabowski@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

