

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria pojazdów szynowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały i technologia produkcji pojazdów szynowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Materials and manufacturing techniques for producing means of transport
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIS C5 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie Studentów z różnymi technikami wytwarzania stosowanymi w produkcji pojazdów szynowych i innych środków transportu (np. lotniczego). Metody wytwarzania technikami konwencjonalnymi i niekonwencjonalnymi.

Cel 2 Zapoznanie Studentów z materiałami inżynierskimi stosowanymi w procesie produkcji środków transportu szynowego i innych środków transportu.

Cel 3 Zapoznanie Studentów z technikami nakładania powłok ochronnych oraz technikami spajania stosowanych w zespołach nośnych i nadwozi pojazdów szynowych.

Cel 4 Zapoznanie Studentów z addytywnymi technikami wytwarzania stosowanym w przemyśle pojazdów szynowych i innych środków transportu.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki i matematyki.

2 Posiadanie podstawowej wiedzy z materiałoznawstwa, dokumentacji technicznej oraz graficznego przedstawiania danych z badań doświadczalnych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna podstawowe techniki wytwarzania (w tym metody obróbki wiórowej, ścierniej, erozyjnej) z uwzględnieniem możliwości technologicznych oraz stosowanych narzędzi. Zna addytywne techniki wytwarzania.

EK2 Wiedza Zna podstawowe materiały konstrukcyjne i narzędziowe oraz ich właściwości eksploatacyjne, stosowane w produkcji pojazdów szynowych.

EK3 Wiedza Zna podstawowe techniki nakładania powłok ochronnych oraz metody badań kontroli jakościowej powłok. Zna podstawowe techniki spajania stosowane w zespołach nośnych i nadwoziu pojazdów szynowych.

EK4 Umiejętności Potrafi opracować proces technologiczny montażu podzespołów i zespołów wagonów i pojazdów trakcyjnych.

EK5 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz wykonuje sprawozdania i raporty z prac zespołu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wpływ parametrów procesu obróbki na jej wydajność, jakość obrobionej powierzchni, dokładność wymiarowo-kształtową wykonanych części.	6
L2	Wytwarzanie elementów pojazdów szynowych metodami obróbki skrawaniem (proces toczenia, frezowania) oraz laserowej (wycinanie laserowe) - Laboratorium w Firmie Spaw System Railway Components.	6
L3	Proces produkcji części i podzespołów do pojazdów szynowych (elementy podwozi, nadwozi oraz elementy wyposażenia). Wykonywaniu konstrukcji i podzespołów spawanych w pojazdach szynowych (Laboratorium w Firmie Spaw System Railway Components, Newag).	6
L4	Procesy technologiczne wytwarzania zestawów kołowych osi, obręczy, kół jezdnych monoblokowych.	3
L5	Metody montażu podzespołów, zespołów montaż wagonów i pojazdów trakcyjnych. Budowa i utrzymanie pojazdów szynowych: lokomotyw, wagonów oraz tramwajów (Laboratorium w Firmach: Koleje Regionalne, MPK Kraków, Newag).	9

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Materiały inżynierskie stosowane w procesie produkcji środków transportu szynowego. Klasyfikacja, systemy oznaczania, podstawy doboru.	3
W2	Kształtowanie własności użytkowych stopów żelaza z węglem. Obróbka cieplna, cieplno-chemiczna, cieplno-plastyczna i cieplno-magnetyczna, obróbka laserowa (ciecie laserowe) wybranych rodzajów materiałów inżynierskich.	3
W3	Kształtowanie elementów pojazdów szynowych odlewaniem i metodami obróbki plastycznej. Podstawowe pojęcia, klasyfikacje, charakterystyka wybranych metod w aspekcie zastosowania w technologii produkcji pojazdów szynowych.	5
W4	Techniki obróbki ubytkowej elementów pojazdów szynowych. Podstawowe definicje. Klasyfikacja technik wytwarzania, zakres zastosowania i ich przydatność w technologii produkcji środków transportu szynowego.	5
W5	Techniki spajania stosowane w zespołach nośnych i nadwoziu pojazdów. Spawanie gazowe, elektryczne łukowe, laserowe, elektronowe. Budowa i wady złączy spawanych, wady spoin, metody badania złączy spawanych. Zgrzewanie, lutospawanie i klejenie. Metody spawania łukowego. Łuk elektryczny i jego charakterystyka. Materiały dodatkowe do spawania.	5
W6	Techniki nakładania powłok ochronnych. Powłoki lakiernicze, powłoki galwaniczne, powłoki z tworzyw sztucznych. Metody badań kontroli jakościowej powłok.	4
W7	Procesy wytwarzania wybranych elementów i zespołów pojazdów szynowych. Techniczne i organizacyjne przygotowanie procesów produkcyjnych.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady.

N2 Ćwiczenia laboratoryjne.

N3 Laboratoria wyjazdowe.

N4 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	60
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	170
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.

F2 Kolokwium.

F3 Egzamin.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie każdego sprawozdania laboratoryjnego.

W2 Ocena pozytywna z każdego kolokwium.

W3 Ocena pozytywna z egzaminu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.

NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał 60% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał 70% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał 80% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał 90% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał 100% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Zna zaawansowane metody obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej. Zna zjawiska fizyczne występujące w procesach obróbki. Zna konstrukcje nowoczesnych narzędzi i trendów obróbkowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał 60% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał 70% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał 80% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał 90% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał 100% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Zna większość popularnych materiałów konstrukcyjnych, narzędziowych oraz nowoczesnych materiałów inżynierskich. Potrafi porównać właściwości eksploatacyjne różnych materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał 60% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał 70% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał 80% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał 90% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał 100% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Potrafi ocenić jakość powłoki ochronnej. Zna klasy dokładności i odpowiadające im wielkości pól tolerancji. Zna zakresy wartości parametrów chropowatości (Ra, Rz) powierzchni po odpowiedniej obróbce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Umiejętności Studenta nie spełniają wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności Studenta spełniają 60% wymagań na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności Studenta spełniają 70% wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności Studenta spełniają 80% wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności Studenta spełniają 90% wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności Studenta spełniają 100% wymagań na ocenę 5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Umiejętności Studenta współpracy w zespole nie spełniają wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności Studenta współpracy w zespole znajdują się na poziomie 60% wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności Studenta współpracy w zespole znajdują się na poziomie 70% wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności Studenta współpracy w zespole znajdują się na poziomie 80% wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności Studenta współpracy w zespole znajdują się na poziomie 90% wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności Studenta współpracy w zespole znajdują się na poziomie 100% wymaganych na ocenę 5,0. Student efektywnie pracuje w zespole.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	T1_W22 T1_W23	Cel 1	L3 L4 L5 W3 W4 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	T1_W22 T1_W23	Cel 2	L4 L5 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	T1_W22 T1_W23	Cel 3	L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	T1_U11 T1_U17	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L4 L5 W4 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK5	T1_K03	Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Kaczmarek J.** — *Podstawy obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej*, Warszawa, 1971, WNT
- [2] | **Praca zbiorowa pod red. Czesława Niżankowskiego** — *Laboratorium obróbki ubytkowej i powłok ochronnych*, Kraków, 2008, Wydawnictwo PK
- [3] | **Praca zbiorowa pod red. H. Żebrowskiego** — *Techniki wytwarzania obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna*, Wrocław, 2004, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [4] | **Feld M.** — *Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
- [5] | **Dobrzański L. A.** — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Warszawa, 1996, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Ruszaj A.** — *Niekonwencjonalne metody wytwarzania maszyn i narzędzi*, Kraków, 1998, Obróbki Skrawaniem IOS
- [2] | **Pobożniak J.** — *Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5*, Gliwice, 2014, Helion

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Magdalena, Zofia Machno (kontakt: magdalena.machno@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Magdalena Machno (kontakt: magdalena.machno@pk.edu.pl)

2 dr inż. Emil Cegielny (kontakt: emil.cegielny@mech.pk.edu.pl)

3 dr Maciej Górski (kontakt: maciej.gorowski@pk.edu.pl)

4 dr inż. Grzegorz Zając (kontakt: grzegorz.zajac@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....