

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S1-MiBM-KWW-607</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N1-MiBM-KWW-706</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Projektowanie procesów obróbki plastycznej</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Metal Forming Design</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>komputerowe wspomaganie wytwarzania</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Tomasz Milek</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</b>

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr VI</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VII</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy obróbki plastycznej, Obróbka plastyczna</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>Liczba godzin w semestrze</b>	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>9</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat klasyfikacji wyłoczek i zabiegów niezbędnych do ich wykonania.	MiBM1_W11
	W02	Student ma wiedzę dotycząca zasad opracowania procesów technologicznych tłoczenia wyłoczek kołowo-symetrycznych	MiBM1_W11 MiBM1_W15
	W03	Student ma wiedzę na temat klasyfikacji odkuwek i zabiegów kuźniczych niezbędnych do ich wykonania.	MiBM1_W11 MiBM1_W15
	W04	Student ma wiedzę dotycząca zasad opracowania procesów technologicznych kucia odkuwek kołowo-symetrycznych.	MiBM1_W11 MiBM1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do samodzielnego opracowania dokumentacji technologicznej procesu tłoczenia wyłoczek kołowo-symetrycznych	MiBM1_U04 MiBM1_U08
	U02	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do samodzielnego opracowania dokumentacji technologicznej procesu kucia odkuwek kołowo-symetrycznych na różnych maszynach kuźniczych	MiBM1_U04 MiBM1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu obróbki plastycznej oraz rozumie potrzebę pozyskiwania nowych informacji z literatury lub od ekspertów	MiBM1_K01
	K02	Ma świadomość samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu obróbki plastycznej	MiBM1_K03

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Klasyfikacja wyłoczek i zasady ich formowania poprzez wyłaczanie i przetłaczanie. Zasady wyznaczania średnicy krążka wyjściowego, wyznaczanie szerokości pasa lub taśmy i skoku podawania. Analiza rozkroju arkuszy blach na pasy.</p> <p>Zasady i metody wyznaczania ilości zabiegów ciągnięcia różnego typu wyłoczek walcowych. Zasady doboru współczynników ciągnięcia i poprawki korygującej współczynniki ciągnięcia.</p> <p>Zasady wyznaczania wymiarów wyłoczek jedno- i wielostopniowych. Zasady doboru promieni zaokrągleń krawędzi wyłoczki. Metody wyznaczania sił w zabiegach cięcia i tłoczenia wyłoczek. Zasady wyznaczania odkształcenia materiału i parametry wyważania wyłoczek.</p> <p>Klasyfikacja odkuwek matrycowych. Zasady opracowanie rysunku odkuwki i wyznaczania lub doboru niezbędnych w tym celu parametrów.</p> <p>Metody wyznaczenia objętości odkuwki i zasady doboru tolerancji i odchyłek wymiarowych. Rola i parametry wypłytki dla kuciu w matrycach otwartych na młotach, prasach i kuźniarkach. Zasady wyznaczania parametrów materiału wyjściowego dla odkuwek kołowo-symetrycznych.</p> <p>Zasady wyznaczania pracy odkształcenia plastycznego i doboru młota oraz siły nacisku prasy i dobór prasy. Zasady wyznaczania siły nacisku kuźniarki. Omówienie zabiegów okrawania wypłytki i dziurowania odkuwki oraz zasady wyznaczanie sił niezbędnych do realizacji tych zabiegów.</p>
projekt	<b>Projekt 1 – Opracowanie technologii tłoczenia wyłoczki</b>





	<p>Dobór naddatku na okrawanie kołnierza. Podział wytłoczki na pola elementarne i wyznaczenie jej całkowitego pola powierzchni. Wyznaczenie średnicy krążka wyjściowego. Określenie szerokości pasa i skoku podawania.</p> <p>Wyznaczenie parametrów rozkroju arkuszy blach na pasy i stopnia wykorzystania materiału. Wybór arkusza i sposobu jego podziału. Sprawdzenie wykonalności wytłoczki w jednym zabiegu ciągnięcia.</p> <p>Wyznaczenie ilości zabiegów tłoczenia i określenie współczynników wytłaczania i przetłaczania dla poszczególnych zabiegów ciągnięcia wytłoczki.</p> <p>Dobór promieni zaokrągleń krawędzi wytłoczki i wyznaczenie wymiarów wytłoczek w poszczególnych zabiegach tłoczenia. Wykonanie rysunków wytłoczek jednostopniowych.</p> <p>Wyliczenie sił w zabiegach ciągnięcia i cięcia. Wyliczenie odkształcenia po każdym zabiegu ciągnięcia wytłoczki.</p>
	<b>Projekt 2 – Opracowanie technologii kucia odkuwki kołowo-symetrycznej</b>
	<p>Określenie własności materiału i parametrów kucia. Wyznaczenie objętości wyrobu. Opracowanie rysunku odkuwki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie położenia płaszczyzny podziału odkuwki,</li> <li>– dobór naddatków na obróbkę skrawaniem,</li> <li>– dobór promieni zaokrągleń krawędzi,</li> <li>– dobór pochyleń kuźniczych,</li> <li>– wyznaczenie grubości denka i określenie miejsca jego położenia.</li> </ul> <p>Wykonanie rysunku odkuwki. Wyznaczenie tolerancji i odchyłek wymiarowych, dopuszczalnego przesadzenia i pozostałości wypłytki lub wcięcia.</p> <p>Wyznaczenie objętości odkuwki. Wyznaczenie grubości wypłytki i dobór rowka na wypływkę. Wykonanie rysunku rowka na wypływkę.</p> <p>Wyznaczenie parametrów materiału wyjściowego. Wyznaczenie pracy odkształcenia plastycznego i dobór wielkości młota (lub wyznaczenie siły nacisku prasy i dobór prasy)</p> <p>Wykonanie karty technologicznej dla opracowanej technologii kucia odkuwki o zadanym kształcie i wymiarach.</p>
	Zaliczenie projektów.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01				X		
U02				X		
K01						X
K02						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA





Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z każdego z dwóch projektów. Ocena jest średnią arytmetyczną.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

**LITERATURA**

1. Pacanowski J.: Zasady projektowania technologii kucia odkuwek matrycowych o kształtach kołowo-symetrycznych. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2021
2. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnięcia wyłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. T1. Metody i zasady ciągnięcia wyłoczek kołowo-symetrycznych. Politechnik Świętokrzyska. Kielce, 2018
3. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnięcia wyłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. Tom II – Konstrukcja i klasyfikacja tłoczników, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
4. Gołatowski T.: Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1984





Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



5. Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
6. Pacanowski J., Chałupczak J.: Projektowanie procesów kucia matrycowego odkuwek kołowo-symetrycznych na młotach i prasach korbowych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, Kielce 2011.
7. Pater Z., Gontarz A., Weroński W.: Obróbka plastyczna. Obliczanie sił kształtowania, Wydawnictwo Uczelniane Politechnika Lubelska, Lublin 2002
8. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013
9. Romanowski W.P.: Poradnik obróbki plastycznej na zimno, WNT, Warszawa 1976
10. Wasiuń P.: Kucie matrycowe. Wydawnictwo WNT, Warszawa 1984
11. POLSKIE NORMY



Politechnika Świętokrzyska  
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice  
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”  
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki  
i Budowy Maszyn