



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-MiBM-KWW-509
Nazwa przedmiotu	Podstawy projektowanie obróbki plastycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basic design of plastic forming
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	komputerowe wspomaganie wytwarzania
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Jarosław Pacanowski
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 5
Wymagania wstępne	Podstawy obróbki plastycznej
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15			30	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat klasyfikacji wytłoczek i zabiegów niezbędnych do ich wykonania.	MiBM_W10 MiBM_W11 MiBM1_W12 MiBM1_W19
	W02	Student ma wiedzę dotycząca zasad opracowania procesów technologicznych tłoczenia wytłoczek kołowo-symetrycznych	MiBM_W10 MiBM_W11 MiBM1_W12 MiBM1_W19
	W03	Student ma wiedzę na temat klasyfikacji odkuwek i zabiegów kuźniczych niezbędnych do ich wykonania.	MiBM_W10 MiBM_W11 MiBM1_W12 MiBM1_W19
	W04	Student ma wiedzę dotycząca zasad opracowania procesów technologicznych kucia odkuwek kołowo-symetrycznych i wydłużonych.	MiBM_W10 MiBM_W11 MiBM1_W12 MiBM1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do samodzielnego opracowania dokumentacji technologicznej procesu tłoczenia wytłoczek kołowo-symetrycznych	MiBM1_U02 MiBM1_U04 MiBM1_U08
	U02	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do samodzielnego opracowania dokumentacji technologicznej procesu kucia odkuwek kołowo-symetrycznych na różnych maszynach kuźniczych	MiBM1_U02 MiBM1_U04 MiBM1_U08
	U03	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo oraz umie oszacować czas potrzebny do realizacji zadań związanych z przygotowaniem opracowywanych procesów technologicznych	MiBM1_U020
	U04	Student ma umiejętność samokształcenia w celu rozwiązania zagadnień związanych z projektowaniem procesów obróbki plastycznej	MiBM1_U021
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych dotyczących przygotowania dokumentacji technologicznych procesów obróbki plastycznej, co podnosi jego kompetencje zawodowe	MiBM1_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenie odpowiedzialności za realizowane zadania	MiBM1_K04
	K03	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania innym osobom informacji związanych z kierunkiem studiów mechanika i budowa maszyn	MiBM1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1.Klasyfikacja wytłoczek i zasady ich formowania poprzez wytłaczanie i przetłaczanie. Zasady wyznaczania średnicy krążka wyjściowego, wyznaczanie szerokości pasa lub taśmy i skoku podawania. Analiza rozkroju arkuszy blach na pasy
	2.Zasady i metody wyznaczania ilości zabiegów ciągnięcia różnego typu wytłoczek walcowych. Zasady doboru współczynników ciągnięcia i poprawki korygującej współczynniki ciągnięcia.
	3.Zasady wyznaczania wymiarów wytłoczek jedno- i wielostopniowych. Zasady doboru promieni zaokrągleń krawędzi wytłoczki. Metody wyznaczania sił w zabiegach cięcia i tłoczenia wytłoczek. Zasady wyznaczania odkształcenia materiału i parametry wyżarzania wytłoczek.

	4. Klasyfikacja odkuwek matrycowych. Zasady opracowanie rysunku odkuwki i wyznaczenia lub doboru niezbędnych w tym celu parametrów.
	5. Metody wyznaczenia objętości odkuwki i zasady doboru tolerancji i odchyłek wymiarowych. Rola i parametry wypływki dla kucia w matrycach otwartych na młotach, prasach i kuźniarkach. Zasady wyznaczania parametrów materiału wyjściowego dla odkuwek kołowo-symetrycznych.
	6. Zasady kucia odkuwek wydłużonych na młotach i kuźniarkach. Zasady opracowania idealnej przedkuwki dla technologii kucia na młocie. Zasady doboru wykrojów pomocniczych do kucia idealnej przedkuwki. Zasady wyznaczania parametrów materiału wyjściowego dla odkuwek wydłużonych kutyh na młotach.
	7. Zasady spęczania i wstępnego spęczania stosowanego w technologii kucia na kuźniarkach. Zasady wyznaczania parametrów materiału wyjściowego dla odkuwek wydłużonych i kołowo-symetrycznych kutyh na kuźniarce.
	8. Zasady wyznaczania pracy odkształcenia plastycznego i doboru młota oraz siły nacisku prasy i dobór prasy. Zasady wyznaczania siły nacisku kuźniarki. Omówienie zabiegów okrawania wypływki i dziurowania odkuwki oraz zasady wyznaczanie sił niezbędnych do realizacji tych zabiegów.
projekt	Projekt 1 – Opracowanie technologii tłoczenia wytłoczki dwustopniowej z kołnierzem
	1. 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.
	2. Wyznaczenie parametrów rozkroju arkuszy blach na pasy i stopnia wykorzystania materiału. Wybór arkusza i sposobu jego podziału. Sprawdzenie wykonalności wytłoczki w jednym zabiegu ciągnięcia.
	3. Sprawdzenie wykonalności części górnej wytłoczki w jednym zabiegu ciągnięcia.
	4. Wyznaczenie ilości zabiegów tłoczenia i określenie współczynników wytłaczania i przetłaczania dla poszczególnych zabiegów ciągnięcia części górnej wytłoczki.
	5. Dobór promieni zaokrągleń krawędzi wytłoczki i wyznaczenie wymiarów wytłoczek w poszczególnych zabiegach tłoczenia części górnej. Wykonanie rysunków wytłoczek jednostopniowych.
	6. Sprawdzenie wykonalności odsadzenia wytłoczki w jednym zabiegu ciągnięcia. Wyznaczenie ilości zabiegów tłoczenia i określenie współczynników przetłaczania dla kolejnych zabiegów ciągnięcia odsadzenia.
	7. Dobór promieni zaokrągleń krawędzi wytłoczki i wyznaczenie wymiarów wytłoczek w poszczególnych zabiegach tłoczenia odsadzenia. Wykonanie rysunków wytłoczek dwustopniowych.
	8. Wyliczenie sił w zabiegach ciągnięcia i cięcia. Wyliczenie odkształcenia po każdym zabiegu ciągnięcia wytłoczki. Wykonanie karty technologicznej dla opracowanej technologii tłoczenia wytłoczki o zadanym kształcie i wymiarach.
	Projekt 2 – Opracowanie technologii kucia odkuwki kołowo-symetrycznej
	9. Określenie własności materiału i parametrów kucia. Wyznaczenie objętości wyrobu.
	10. Opracowanie rysunku odkuwki: <ul style="list-style-type: none"> – określenie położenia płaszczyzny podziału odkuwki, – dobór naddatków na obróbkę skrawaniem, – dobór promieni zaokrągleń krawędzi, – dobór pochyleń kuźniczych, – wyznaczenie grubości denka i określenie miejsca jego położenia.
	11. Wykonanie rysunku odkuwki. Wyznaczenie tolerancji i odchyłek wymiarowych, dopuszczalnego przesadzenia i pozostałości wypływki lub wcięcia.
	12. Wyznaczenie objętości odkuwki. Wyznaczenie grubości wypływki i dobór rowka na wypływkę. Wykonanie rysunku rowka na wypływkę.
	13. Wyznaczenie parametrów materiału wyjściowego. Wyznaczenie pracy odkształcenia plastycznego i dobór wielkości młota (lub wyznaczenie siły nacisku prasy i dobór prasy)

	14. Wykonanie karty technologicznej dla opracowanej technologii kucia odkuwki o zadanym kształcie i wymiarach.
	15. 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		
U03				X		
U04				X		
K01						X
K02						X
K03						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	Oddanie i zaliczenie dwóch projektów technologicznych

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

1. Golański T., Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1984.
2. Kajzler S., Kozik R., Wusatowski R.: Wybrane zagadnienia z procesów obróbki plastycznej metali. Projektowanie technologii, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
3. Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
4. Muster A.: Technologia obróbki plastycznej. Część V - Kucie matrycowe na gorąco. Wydawnictwo SIMP, Warszawa 1987
5. Pacanowski J., Chałupczak J.: Projektowanie procesów kucia matrycowego odkuwek kołowo-symetrycznych na młotach i prasach korbowych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, Kielce 2011.
6. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnięcia wytłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. Tom I – Metody i zasady ciągnięcia wytłoczek kołowo-symetrycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
7. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnięcia wytłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. Tom II – Konstrukcja i klasyfikacja tłoczników, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
8. Pater Z., Gontarz A., Weroński W.: Obróbka plastyczna. Obliczanie sił kształtowania, Wydawnictwo Uczelniane Politechnika Lubelska, Lublin 2002.
9. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
10. Romanowski W.P.: Poradnik obróbki plastycznej na zimno, WNT, Warszawa 1976.
11. Samołyk G., Pater Z.: Rowek na wpływkę w kuciu matrycowym. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 2005.
12. Sińczak J. i inni: Podstawy procesów przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT Kraków 2010.
13. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2001.
14. Wasiuń P.: Kucie matrycowe. Wydawnictwo WNT, Warszawa 1984.
15. Wasiuń P.: Kucie na kuźniarkach. Wydawnictwo N-T, Warszawa 1973.
16. POLSKIE NORMY